

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

**Інститут (факультет ) Навчально-науковий інститут харчових технологій**  
**Кафедра технології консервування**

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан факультету)  
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.

**«До захисту допущено»**  
В.о. завідувача кафедри  
\_\_\_\_\_ Віталій ШУТЮК  
( підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

зі спеціальності \_\_\_\_\_ 181 «Харчові технології» \_\_\_\_\_  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Технології зберігання та переробки  
плодів і овочів»

на тему: «Удосконалення технології отримання фруктово-овочевого соку,  
ферментованого квітковим медом»

Виконав: здобувач \_\_ VI курсу, групи \_ТК-2-8М  
Завалкевич Надія Віталіївна

(прізвище та ініціали)

Керівник \_\_ Бессараб Олександр Семенович \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) \_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) \_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) \_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_ (підпис)  
(прізвище та ініціали)

Я як здобувачка аціонального університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ - 2024р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Інститут (факультет): Навчальний – науковий інститут харчових технологій

Кафедра: технології консервування

Освітній ступінь: магістр \_\_\_\_\_

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма: «Технології зберігання та переробки плодів та овочів»

(шифр і назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри проф. Віталій ШУТЮК  
“01” лютого 2024 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

#### Завалкевич Надії Віталіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

- Тема роботи** «Удосконалення технології отримання фруктовово-овочевого соку ферментованого квітковим медом»»  
керівник проекту (роботи) **професор, к.т.н. Бессараб О.С.**  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)  
затверджені наказом вищого навчального закладу від “26” жовтня 2023 року №872-кс
- Строк здачі студентом закінченої роботи** 1 лютого 2024 року.
- Вихідні дані до роботи** Сироваина: яблука та гарбуз. В якості ферментного компоненту – квітковий мед
- Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)** Вступ. Літературний огляд. Об'єкти та методи досліджень Зміна біокомпонентів вхідної сировини у процесі отримання ферментованого соку. Розроблення математико-статистичної моделі. Охорона праці. Розраїунок економічних показників. Список використаної літератури.
- Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)**  
Апаратрурно-технологічна схема (у документі)
- Дата видачі завдання** 31 серпня 2023 року

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	К.т.н. професор Бессараб О.С.		

7. Дата видачі завдання 31 серпня 2023 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Видача завдання. Складання і затвердження розгорнутого плану роботи	15.10-17.10	
2	Підбір, вивчення та аналіз літературних джерел	16.10-21.10	
3	Підбір матеріалів та методів дослідження; освоєння методики досліджень	16.10-21.10	
4	Виконання експериментальних робіт	24.10-30.11	
5	Розробка математико-статистичної моделі	05.12-08.12	
6	Виконання технологічних розрахунків	09.12-13.12	
7	Розрахунки економічної ефективності	14.12-18.12	
8	Охорона праці та екологія навколишнього середовища	26.12-28.12	
9	Висновки і рекомендації	08.01-21.01	
10	Оформлення магістерської роботи	21.01-31.01	
11	Подання роботи науковому керівнику для затвердження	01.02-03.02	
12	Подання магістерської роботи на кафедру	03.02-06.02	

**Здобувач**

\_\_\_\_\_

(підпис)

Надія ЗАВАЛКЕВИЧ

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_

(підпис)

Олександр БЕССАРАБ

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота виконана на 116 сторінках, ілюстрована 29 таблицями, містить 79 літературних джерел.

**Мета роботи** - розроблення технології купажованого соку яблучно-гарбузового ферментованого квітковим медом.

**Об'єкт досліджень** – купажовані ферментовані соки та соковмісні напої.

**Предмет досліджень** – технологія виготовлення купажованих соків ферментованих квітковим медом із використанням свіжих яблук та гарбуза.

На основі проведеного аналізу літературних джерел було визначено мету та поставлено задачі досліджень. Досліджено вітамінний та хімічний склад плодовоовочевої сировини для купажованих соків. Розроблено рецептуру яблучно-гарбузового соку ферментованого квітковим медом. Досліджено параметри процесу ферментації купажованого яблучно-гарбузового соку. Розроблено математико-статистичну модель процесу ферментації соку, запропоновано апаратурне оформлення лінії виробництва яблучно-гарбузового соку ферментованого квітковим медом. Визначено техніко-економічні показники від можливого впровадження технології на типових збірних лініях. Розраховано собівартість отриманого продукту.

**Ключові слова:** плоди, сік, напій, яблука, гарбуз, купаж, процес, ферментація, бродіння.

## SUMMARY

Qualification work is completed on 116 pages, illustrated with 29 tables, and contains 79 literary sources.

The purpose of the work is to develop the technology of blending apple-pumpkin juice with floral honey.

The object of research is blended fermented juices and juice-based drinks

The subject of research is the production technology of mixed juices fermented with flower honey using fresh apples and pumpkin.

Based on the analysis of literary sources, the goal and research objectives were set. The vitamin and chemical composition of fruit and vegetable raw materials for blended juices was studied. A recipe for apple-pumpkin juice fermented with flower honey has been developed. The parameters of the fermentation process of blended apple-pumpkin juice were studied. A mathematical-statistical model of the juice fermentation process was developed, and the hardware design of the production line of apple-pumpkin juice fermented with flower honey was proposed. The technical and economic indicators of the possible implementation of the technology on typical assembly lines have been determined. The cost price of the received product is calculated.

Key words: fruit, juice, drink, apples, pumpkin, blend, process, fermentation.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД .....	12
1.1 Аналіз ринку соків та соковмісних напоїв в Україні .....	12
1.2 Сировина для виробництва соковмісних напоїв та обґрунтування доцільності розробки купажованого вітамінізованого соку .....	21
1.3. Характеристика та біологічна цінність перспективної сировини для приготування соків.....	23
1.3.1. Агробіологічні характеристики та хімічний склад яблук.....	23
1.3.2 Агробіологічні характеристики та хімічний склад гарбуза.....	29
1.4. Ферментовані соки: нова категорія, де можливості виробництва смачних і корисних напоїв відповідають побажанням споживачам.....	30
1.5. Інноваційні рішення у виготовленні соків.....	34
1.6. Висновки.....	36
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	37
2.1. Схема проведення досліджень .....	38
2.2. Методи досліджень.....	39
2.2.1. Визначення органолептичних і фізико – хімічних показників сировини та соку на їх основі.....	39
2.2.2 Сировина і матеріали.....	39
2.2.3. Методика проведення досліджень.....	45
2.3. Висновки.....	51
РОЗДІЛ 3. ЗМІНА БІОКОМПОНЕНТІВ ВХІДНОЇ СИРОВИНИ У ПРОЦЕСІ ОТРИМАННЯ ФЕРМЕНТОВАНОГО СОКУ .....	52

3.1. Дослідження хімічного складу плодОВОЧЕВОЇ сировини для виробництва ферментованих соків.....	52
3.2. Отримання рецептурних компонентів з підвищеним вмістом БАР...	55
3.3. Розроблення рецептури яблучно-гарбузового соку ферментованого квітковим медом .....	61
3.4 Дослідження параметрів процесу ферментації (бродиння) купажованого яблучно-гарбузового соку.....	66
3.5. Визначення енергетичної цінності купажованих соків.....	69
3.6. Апаратурно-технологічна схема готової продукції.....	70
3.6.1. Опис технологічної схеми виробництва ферментованого соку.....	74
3.6.2. Апаратурно-технологічна схема виробництва ферментованого соку.....	77
3.7. Висновки.....	79
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНО-СТАТИСТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ НАКОПИЧЕННЮ ЦУКРІВ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ БРОДІННЯ.....	80
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	84
РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИГОТОВЛЕННЯ СОКУ ЯБЛУЧНО-ГАРБУЗОВОГО ФЕРМЕНТОВАНОГО КВІТКОВИМ МЕДОМ.....	90
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	105
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	108

## ВСТУП

Науково обґрунтоване забезпечення людства, зокрема населення будь-якої країни світового співтовариства, в продовольстві високої якості – глобальна проблема розвитку міжнародної спільноти. Особливу роль у розв'язанні продовольчої проблеми на регіональному, національному та загальнопланетарному рівнях відіграє харчова індустрія як завершальна функціональна ланка виробництва продовольчої продукції й реальний організатор та інтегратор ефективного, раціонального й збалансованого функціонування продовольчого комплексу кожної держави. Продукти харчування необхідні людині для забезпечення її здоров'я та працездатності. Вони є єдиним джерелом всіх необхідних організму речовин. Шляхом складного механізму засвоєння цих речовин організм людини отримує з їжею необхідну енергію, пластичні та регуляторні сполуки. Ці сполуки включаються в процес обміну речовин, завдяки якому організм постійно підтримує внутрішнє середовище в динамічному збалансованому стані і забезпечує перебіг всіх процесів життєдіяльності (дихання, травлення, зріст, праця тощо).

Тому виробництво харчових продуктів завжди було і залишається життєво важливою проблемою, яка дедалі ускладнюється і загострюється через зростання споживання та зменшення природних ресурсів харчової сировини. У вирішенні цієї проблеми важливу роль відіграє технологія [1].

Технологія харчових виробництв (харчова технологія) це прикладна наука, предметом якої є способи переробки сировини в харчові продукти, з метою вибору і практичного застосування найбільш ефективних за якістю та економічністю. Харчові продукти, потрапляючи в організм людини, стають факторами ризику для її життя та здоров'я. Через це вони є особливими об'єктами виробництва, зберігання, транспортування і споживання. До їх виробництва та обігу ставляться специфічні вимоги.

У даний час відомий широкий асортимент продуктів харчування з науково обґрунтованим складом і спрямованою дією на організм людини. На сьогоднішній день споживачі віддають перевагу функціональним стабілізованим харчовим продуктам, наприклад фруктовим чи ягідним сокам, які покращують хімічний склад і органолептичні показники готової страви, а також, сприяють її кращому засвоєнню.

Світова індустрія напоїв в усі часи займала особливе місце в харчовій промисловості. В останній час на фоні збільшення обсягів виробництва спостерігається значне розширення їх асортименту. Існують різні класифікації напоїв, але узагальнюючи їх можна поділити на два основні типи – ферментовані та неферментовані. До останніх належать як соки так і різноманітні напої з використанням заміників натуральної сировини. Соки поділяються на натуральні та відновлені. Натуральними можна вважати лише ті соки, які отримані безпосередньо з вихідної сировини (фрукти, овочі) без додаткової обробки на підприємстві-виробникові. Відновленими є соки, технологія яких передбачає розведення попередньо концентрованих натуральних соків, яке здійснюють, як правило, шляхом упарювання. Це забезпечує їх тривале зберігання та можливість транспортування на значні відстані. Слід відзначити, що такий спосіб призводить до руйнування біологічно активних речовин сировини та погіршення якісних властивостей готової продукції [2].

Можна приготувати промисловим способом соків, але при цьому їх корисність зменшиться ще в кілька разів. Соки овочеві та фруктові отримані методом прямого віджиму, наприклад, смородини, брусниці, чорниці, журавлини, зустрічається в наших магазинах, але не так часто, а коштує він дорожче, ніж соки в тетрапакетах.

Купажовані соки є незамінним джерелом пектинових речовин, клітковини, які знижують рівень холестерину в організмі людини, сприяють зменшенню накопичення жиру та виведенню з організму шкідливих речовин.

Доцільно розширити асортимент купажованих соків, шляхом покращення рецептур або впроваджуючи нові, удосконалювати технології їх приготування, із урахуванням раціонального використання сировини та удосконалення існуючих рецептур [3].

**Метою роботи** є розроблення, удосконалення та обґрунтування технології асортименту фруктово-овочевого соку ферментованого квітковим медом.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані **наступні завдання:**

- проаналізувати сучасний стан та перспективи соків та соковмісних напоїв в Україні, та визначити їх роль у життєдіяльності організму людини.
- визначити доцільність розробки ферментованих фруктово-овочевих соків;
- проаналізувати нові напрями виробництва продуктів даної категорії;
- підібрати методики досліджень складу і властивостей сировини та готового продукту;
- на основі експериментальних досліджень розробити рецептуру соку та спосіб виробництва та ферментування фруктово-овочевого соку:
- дослідити вплив ферментованого квіткового меду на смакові властивості фруктово-овочевого соку;
- дослідити параметри процесу ферментації (бродиння) купажованого яблучно-гарбузового соку;
- дослідити харчову цінність і споживчі властивості купажованого соку;
- розрахувати математико-статистичну модель процесу ферментування;
- розрахувати економічну ефективність від впровадження купажованих соків ферментованих квітковим медом у виробництво.

**Об'єктом дослідження** є технологія фруктово-овочевого соку ферментованим квітковим медом.

**Предмет досліджень** – технологія виготовлення фруктового-овочевого соку (яблучно-гарбузового) ферментованого квітковим медом.

**Методи досліджень** - органолептичні, фізико-хімічні, хімічні, мікробіологічні, експериментально-статистичні, загальноприйняті та спеціальні з використанням сучасних приладів та інформаційних технологій.

**Наукова новизна** роботи полягає у встановленні оптимальних технологічних процесів виробництва купажованого соку, а також в удосконаленні способу виробництва фруктового-овочевого шляхом ферментування квітового меду.

**Наукова новизна** отриманих результатів:

- науково обґрунтовано і розроблено технологію купажованих соків ферментованих квітковим медом;
- доведено унікальність квітового меду серед інших типів меду;
- доведено доцільність використання ферментування квітковим методом у технології приготування купажованих соків.
- досліджено харчову цінність і споживчі властивості фруктово-овочевого соку.
- досліджено параметри процесу ферментації купажованого яблучно-гарбузового соку;
- методом експериментально-статистичного моделювання бродіння ферментованого соку.

**Практична цінність** отриманих результатів визначається тим, що спосіб виробництва купажованого соку ферментованого квітковим медом можна ефективно застосовувати на підприємствах, що випускають безалкогольні напої, у закладах ресторанного господарства, санаторно-курортного та здорового харчування. Теоретичні та практичні результати кваліфікаційної роботи можуть бути використані у навчальному процесі як при викладанні теоретичних курсів дисциплін, так і при проведенні практичних занять, підготовці та виконанні курсових, дипломних проєктів, виконанні кваліфікаційних робіт. При виконанні роботи були використані

різноманітні методи досліджень, зокрема теоретичні, загальнонаукові, експериментальні, математично-статистичні тощо.

## I. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

### 1. Аналіз ринку натуральних соків та соковмісних напоїв в Україні

Стан здоров'я населення, і перш за все дітей, в значній мірі залежить від харчування. Повноцінним вважають харчування, яке забезпечує нормальний ріст, розвиток людини, якісну працездатність, попередження захворювань та стійкість до дії несприятливих факторів довкілля. Таке харчування визначається не тільки енергетичною цінністю їжі, збалансованістю білків, жирів, вуглеводів, а й забезпеченістю мікроелементами та вітамінами.

Докорінні зміни в структурі харчування людини (монотонність раціонів) унеможливають сьогодні забезпечення організму необхідними речовинами. Індустріалізація сільськогосподарського виробництва призвела до різкого зниження харчової цінності багатьох рослинних продуктів. Постійне й інтенсивне використання одних і тих самих земель неминуче призводить до їх мінерального виснаження. Вміст мікроелементів у рослинних харчових продуктах упродовж ХХ століття знизився за різними позиціями на 60–99.5 %: якщо на початку ХХ ст. можна було отримати добову дозу заліза з двох яблук середньої величини, то наприкінці його – з понад 10 яблук. Вміст окремих мінеральних речовин у харчових продуктах зменшився на сьогодні порівняно з 1996 р. від 12 до 75 % [4.] Це призвело до негативних наслідків щодо стану здоров'я населення економічно розвинутих країн [5], а саме:

- поширення серед дорослих різних форм ожиріння (у 55 % людей віком понад 30 років) і, як наслідок, зростання захворювань, в основі яких порушення вуглеводного й ліпідного обмінів, – атеросклероз, ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба, цукровий діабет

- порушення імунного статусу, зокрема з різними видами імунодефіцитів, зі зниженою резистентністю до інфекцій та інших несприятливих факторів навколишнього середовища;

- збільшення захворювань, пов'язаних з аліментарними дефіцитами мінеральних речовин: залізодефіцитна анемія у дорослих і дітей; захворювання щитоподібної залози, які пов'язані з дефіцитом йоду; захворювання опорно-рухового апарату через нестачу кальцію і магнію та ін.

Український ринок соків і сокових напоїв в останні роки динамічно розвивався. Об'єм виробництва щорічно зростає на 10-40%, а експорт збільшується в середньому на 45%.

Середньостатистичний українець споживає близько восьми літрів соків на рік, тоді як росіянин – 12, європеець – 30, а американець – 60 літрів. Отже, для вітчизняних виробників соків і сокових напоїв існує значний потенціал, використання якого обмежується такими чинниками як низький рівень купівельної спроможності українських споживачів та зростанням рівня конкурентної боротьби на цьому сегменті товарного ринку. Ситуація ускладнюється й наслідками глобальної фінансової кризи. Сукупність зазначених та інших обставин визначає наукову та практичну актуальність питань стратегічного економічного розвитку підприємств галузі і, зокрема, його фінансового забезпечення.

Сучасний економічний стан України є дуже складним, проте саме під час такого стану стає можливим отримання конкурентних переваг, недоступних в період стабільності. Підприємства, які спроможні запропонувати ринку сучасні інновації, можуть закріпити успіх на етапі стабілізації та зростання. Питання розвитку ринку сокової продукції розглядали такі українські вчені як: Власенко Н. А. [6], Євтушевська О.О., Бабуріна С.І. [7] Надточій І.І. [8], Суббота В.І. [9] та інші.

Ринок України не легко аналізувати, оскільки офіційні джерела, які надають статистичну інформацію, не відокремлюють серед соків приготовлених за якоюсь спеціальною технологією, а підприємства-виробники не надають відкриту фінансову звітність. Якщо проаналізувати динаміку обсягів реалізації соків в Україні (рис. 1.1), то можна прослідкувати

постійну тенденцію до зростання, виключенням є тільки 2018 рік. У 2021 році обсяг реалізованої продукції збільшився на 11% порівняно з попереднім періодом. На динаміку споживання соковмісних значною мірою впливає зростання доходів населення, та лікувально-профілактичні цілі. Протягом 2019-2021 років доходи населення збільшувалися із середніми темпами 12% на рік.

Негативні показники у 2018 році (зменшення обсягу реалізації на 16%) пов'язані з економічною кризою, внаслідок якої ринок зазнав значного спаду [10].

За підсумками 2022 року виробництво соків в Україні також збільшилося, у порівнянні з 2021 роком виробництво зросло на 6,1 млн. дал або на 14,6% - з 42,1 млн. дал до 48,2 млн. дал.

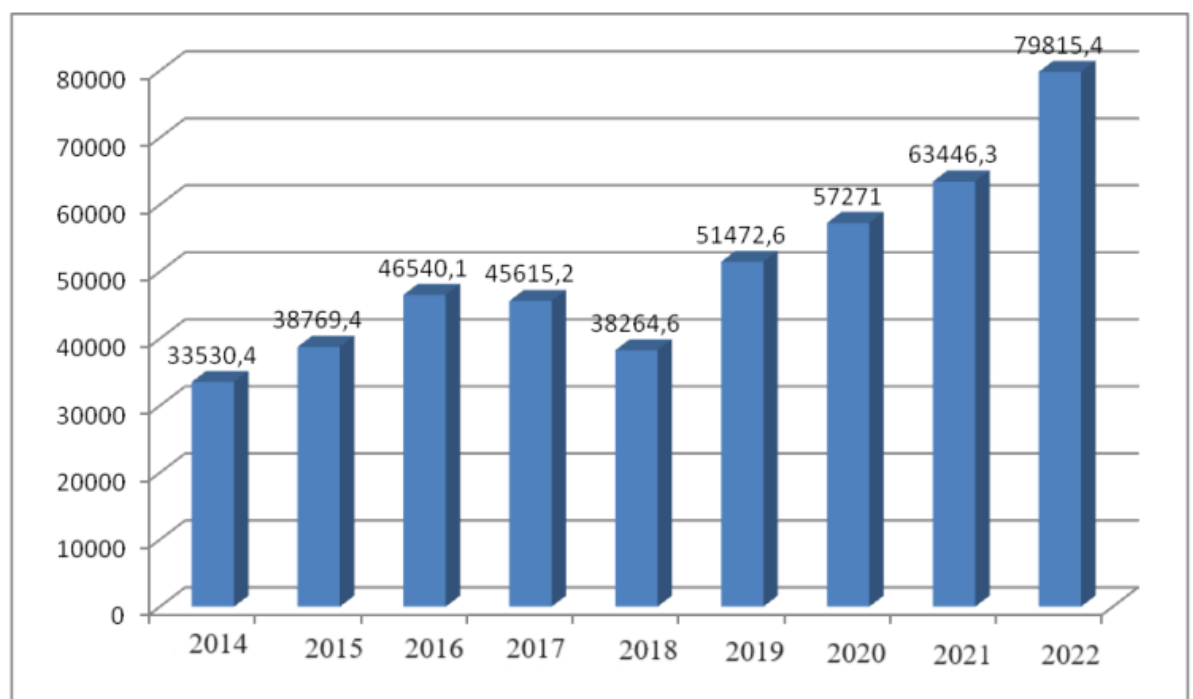


Рис. 1. Обсяги виробництва соків в Україні за 2014-2022 рр.

За результатами маркетингових досліджень, основними споживачами соковмісних напоїв є молоді люди віком від 25 до 34 років. Більша частина споживачів проживають у містах і їх частка становить 90%. З них близько 50% вживають соки щонайменше раз на півроку. Хоча соки як продукт

споживають однаковою мірою й чоловіки та жінки, проте за кількістю споживачів все ж таки переважають жінки. Різноманітний асортимент і правильне ціноутворення є великою перевагою у боротьбі за покупця і це дозволяє підприємству швидко реагувати на ринкові зміни.

Вподобання споживачів щодо соків ґрунтуються сьогодні, насамперед, на їх купівельних можливостях, а не на прихильності до тих чи інших видів напоїв. Тож бажання споживати та реальне споживання з цієї причини не співпадають.

У найбільш важкому становищі виявились підприємства, які працюють з продукцією Premium класу.

Стаціонарна торгова мережа (магазини супермаркети) та напівстаціонарна торгова мережа (палатки, кіоски та павільйони). Найбільш потужними реалізаторами соків у містах є мережі великих супермаркетів «Велика кишеня», «Фуршет», «МЕТРО», «Сільпо», «Екомаркет», «Рукавичка», «Барвінок» тощо. На сьогоднішній час відбувається жорстка конкуренція «за місця на полиці» у вищезгаданих супермаркетах. Продаж соків і напоїв через автомати непопулярні в Україні. Цей сегмент більше розвинутий для гарячих напоїв: чаю, кави [11]. На сьогоднішній день конкуренція на українському ринку достатньо висока, налічується близько 400 підприємств-виробників, з них майже 20 – великих [12].

Структуру ринку соків в Україні подано на рисунках 1.2-1.3

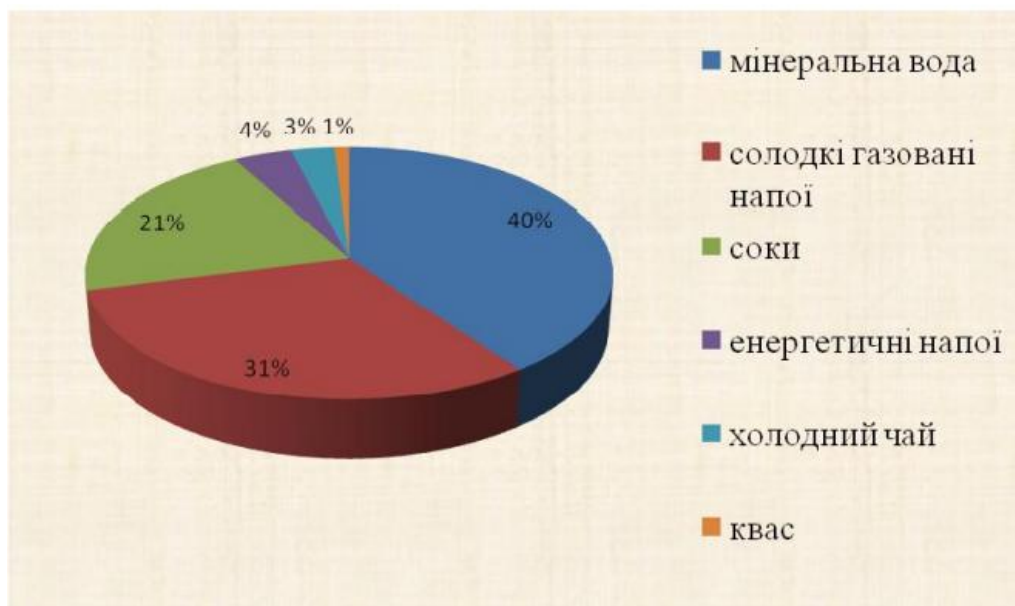


Рис..1.2. Структура ринку безалкогольних напоїв в Україні, 2023 р.

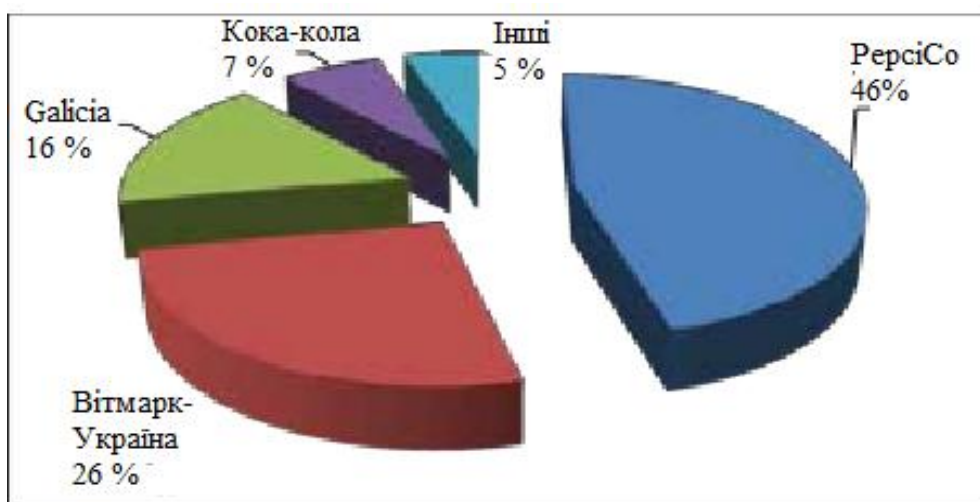


Рис 1.3. Структура ринку соковмісних напоїв в Україні

Мінеральні води займають найбільшу частку ринку безалкогольних напоїв - 40%. Солодкі газовані напої з часткою 31% також займають впевнені позиції, на відміну від таких напоїв, як квас (1%), холодний чай (3%) та енергетичні напої (4%). Сегмент «Соки» наразі становить 21% ринку, проте існують прогнози щодо динамічного зростання цього показника у зв'язку з пропагандою здорового способу життя, що чинитиме істотний вплив на зменшення частки солодких газованих напоїв та збільшення частки соків. 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 у 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 у 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 велику кількість цукру, а також різні синтетичні харчові добавки, безумовно, віднести не можна [13].

Найбільші частки ринку належать таким лідерам, як Компанія «PepsiCo» (46%) з торговими марками Sandora, Сандора Ексклюзив, Сандора Сік до сніданку, Сандора Овочевий коктейль, Миколаївський соковий завод, Бонус, Садочок, Сандорик; СП «Вітмарк-Україна» (26%) – Jaffa, Наш сік, Соковита, Чудо-Чадо, Aquarte; компанія Кока-Кола (7%) і Galicia (16%), яким належить 95% всього ринку соків України. Дрібніші компанії займають всього 5% всього ринку. Українці надають перевагу сокам місцевого виробництва, частка імпорту складає приблизно 10%. Для того щоб продавати на українському ринку, перш за все потрібно розуміти внутрішнього споживача. Багато західних компаній не змогли обрати правильну стратегію і змушені були залишити ринок. У той же час лідери галузі роблять спроби різними способами відвоювати частку ринку у своїх конкурентів. Для прикладу, Pepsi, яка придбала «Сандору», почала забезпечувати торгові точки фірмовим обладнанням, відкривати нові філії прямих продажів, модернізувати наявне обладнання тощо [14].

Продукція іноземного виробництва не розглядається в якості конкурентів, оскільки частка імпортованих соків на українському ринку сьогодні не перевищує 2%. За останні роки український ринок соків залишили доволі потужні закордонні компанії через не вірно вибрану стратегію розвитку.

Одне з небагатьох підприємств на ринку України із західними інвестиціями, яке досить активно працює і яке необхідно виділити – це ТОВ «Пффанер–Бар» (ТМ Pfaner). Його позиції на відповідних

сегментах товарного ринку (супер і преміум) достатньо потужно закріплюються. Це досягається за рахунок вірних позицій на ринку, вибраної стратегії продажу і вірного напрямку збуту.

За даними досліджень, 34% споживачів готові економити на соках і нектарах. Це пов'язано з інфляцією та зниженням рівня життя в Україні. З 2018 року попит продовжує знижуватись, тільки сегмент бюджетної продукції залишався відносно стабільним. Дана ситуація призводить до складних рішень. З одного боку, в умовах зниження доходів населення необхідно зменшувати витрати і поставляти продукцію за мінімальними цінами. З іншого боку, вартість витрат виробництва і маркетингу відчутно підвищилася [15]. Так, тільки вартість продукції вітчизняних виробників сокових концентратів зросла на 30-100%. До цього додається постійне скорочення виробничих площ через багаторазове подорожчання ресурсів для посівної і догляду за плантаціями, що призводить до негативних прогнозів щодо зростання вартості продукції. У 2017 році всі виробники сокової продукції підняли ціни в середньому на 20-30% і це зростання продовжується. Кліматичні умови і стан інфраструктури в Україні не дозволяють вирощувати велику кількість різних видів плодів для індустрії. В основному, потужності з виробництва концентратів працюють тільки з яблучним і томатним сировиною. Значно менше виробляються концентрати та соки з кісточкових плодів і ягід, а як буде сказано далі, вони складають більшу частину споживчих переваг. Цитрусові і екзотичні плоди повністю продуктом імпорту, а тому істотно залежать від курсів валют і іноземних врожаїв, на які українські виробники впливу не мають [16].

Загалом, ринок соковмісних напоїв піддається впливу великої кількості чинників. Найсуттєвішими з них, за винятком політичної та фінансової кризи, можна визнати наступні [17]:

– доходи населення, що свідчать про можливість чи неможливість купувати продукт не першої необхідності (солodka газована вода, соки, квас, енергетики);

– ціна продажу, яка складається з великої кількості показників, кожен із яких зазнає зовнішнього впливу;

– погодні умови та врожайність, що має непередбачений вплив на вартість сировини та взагалі на її наявність (при цьому цей фактор не суто український,

– він стосується і міжнародного становища. Наприклад, вартість фруктів на міжнародному ринку, яка може підвищуватися або зменшуватися, суттєво впливає на собівартість соків українського виробництва, особливо екзотичних видів);

– можливість здійснення експортно-імпортних операцій, адже останнім часом українська продукція втратила частину міжнародного ринку збуту, натомість покращила умови «входу» імпортних продуктів. Основними трендами останніх років стали зручність, корисність і функціональність, всі вони дуже добре відобразилися в безалкогольних напоях і вплинули на позитивне зростання категорії. Визначальні критерії при виборі напою сучасними споживачами - його смак, корисність, інновації та зручність споживання. Продукт повинен бути не тільки смачним, але й поживним, корисним, володіти функціональними властивостями. Зручною повинна бути і упаковка, що дає можливість легко вжити напій. «Потрібний напій в потрібний час і в потрібному місці» - ось концепція напоїв майбутнього. В найближчій перспективі продукти, які надають позитивний вплив на фізичний та психоемоційний стан організму споживача, стануть рушійними на ринку напоїв і будуть характеризуватися найбільшим потенційним зростанням [18].

Кінцевими споживачами продукції є населення України, великі продовольчі супермаркети. Попит на продукцію характеризується яскраво вираженою “сезонністю”, що прив'язана до пори року. Аналізоване підприємство займає лідируюче положення, якому сприяють вдале географічне місце розташування сировинної бази та можливість знижувати

ціни на продукцію, розвинена інформаційна система і її аналіз, наявність кваліфікованого персоналу і розроблена система мотивації співробітників.

**Табл. 1.1.Визначеність сильних та слабких сторін на вибір певного виробника соків та напоїв**

Сильні сторони	Слабкі сторони
<ul style="list-style-type: none"> <li>- досвідчене керівництво;</li> <li>- відома торгова марка;</li> <li>- використання високотехнічного обладнання;</li> <li>- широкий асортимент соків і нектарів, який відповідає смаковим перевагам споживача;</li> <li>- надійні партнерські відносини з постачальниками сировини;</li> <li>- стабільність якості продукції;</li> <li>- кваліфікована команда фахівців-однодумців.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вплив сезонності на попит продукції;</li> <li>- відсутність ефективної системи просування товарів;</li> <li>- не вдосконалена система зберігання сировини;</li> <li>- велика кількість конкурентів, які працюють в даній асортиментній ціновій ніші;</li> <li>- недостатність фінансових ресурсів.</li> </ul>

Аналіз ринку соковмісних напоїв показує, що для того, щоб зменшити собівартість і зробити продукт більш доступним для споживача, виробники соків переходять на напої та нектари (більший вміст води) і намагаються скоротити продукти зі 100% вмістом соку [19]. У зв'язку з економічним спадом в Україні і зниженням споживчого попиту на продукцію сокової категорії на внутрішньому ринку, актуальною стає можливість розширення експортних ринків. Закриття ринку Російської Федерації негативно відбилася на показниках продажів соків, оскільки він становив 40-60% всього експорту сегмента. Виходом є можливість використання безмитного експорту продукції в країни ЄС. Даний підхід має кілька позитивних наслідків: по-перше, можливість отримувати прибуток в стабільній валюті, по-друге,

отримання передового досвіду, впровадження якого в Україні може дати великі конкурентні переваги, по-третє, укладення контрактів з рітейлом для співпраці.

## **1.2. Сировина для виробництва соковмісних напоїв та обґрунтування доцільності розробки купажованого вітамінізованого соку**

Сік із свіжих та справжніх фруктів та овочів хотілося б пити багатьом людям. Однак приготувати з них в чистому вигляді така кількість натурального соку навряд чи можливо: адже для цього потрібно дуже багато сировини, до того ж сік вийшов би кислим, і довелося б додавати багато цукру - а це вже зовсім не так корисно. Можна приготувати промисловим способом напої на основі таких соків, але при цьому їх корисність зменшиться в кілька разів. Фруктово-овочевий сік отриманих методом прямого віджиму, наприклад брусниці, чорниці, журавлини, зустрічається в наших магазинах, але не часто та коштує він дорожче чим соки в тетрапакетах. Однак, можна вирішувати цю проблему простим способом – готувати ягідний морс із додаванням цукру, або іншим його похідних [20].

Фруктово-овочеві соки та напої на їх основі – поширений продукт харчування, особливо дієтичного та дитячого. Вони добре засвоюються організмом і сприяють засвоєнню жирів, білків, вуглеводів. Основна вимога до їхньої якості – натуральність, вміст певної кількості сухих розчинних речовин. Вони на продовольчому ринку України представлені досить широким асортиментом як і вітчизняного так і закордонного виробництва. Проте вони користуються широким попитом серед населення. З метою збалансування хімічного складу фруктових систем, які можуть використовуватися як основа для соків та напоїв, доцільно ввести до рецептурного складу інгредієнти, здатні його оптимізувати [21].

Плоди яблук та гарбуз - традиційна сировина для фруктових-овочевих соків. Вони відзначаються високими смаковими властивостями, вмістом вуглеводів, представлених легкозасвоюваними цукрами (глюкозою та

фруктозою) і харчовими волокнами (пектиновими речовинами та клітковиною), органічних кислот, вітамінів і мінеральних елементів.

Аналіз вітамінної цінності соків показав, що основним функціональним інгредієнтом у них, по вмісту якого купажовані соки можна віднести до функціональних, є вітамін С – цей показник чи не є головним антиоксидантом у соках. За норми споживання вітаміну С 70 мг на добу і при вмісті його в 250 см<sup>3</sup> напою в кількості 7,0- 10,5 мг (10-15% покриття добових потреб) до соків, які до соковмісних функціональних напоїв можна віднести напої на основі шипшинового, апельсинового, чорносмородинового, яблучного, мандаринового, лимонного соків. Вміст у напоях соків має бути не менше (см<sup>3</sup> /100 см<sup>3</sup> напою): 0,7 - шипшинового, 7 - апельсинового або яблучного, 3,3 - чорносмородинового, 11,2 – мандаринового, 7,8 - лимонного (табл. 1.2) [22].

**Таблиця 1.2 – Вміст вітаміну С у соках та рекомендований вміст соку у напоях**

Сік	Вміст вітаміну С у 100 см <sup>3</sup> соку, мг	Рекомендований вміст соку у напоях, см <sup>3</sup> /100 см <sup>3</sup>
Апельсиновий	40	7,0..10,5
Яблучний	40	7,0..10,5
Мандариновий	25	11,2..16,8
Лимонний	36	7,8..11,6
Шипшиновий	400	0,7..1,1

На думку споживачів, які завжди хотіли би споживати ще більш вітамінізовану продукцію, тому доцільно було поєднати із сировиною, яка у своєму складі теж багатий на вітаміни та поживні речовини.

Біологічну цінність соків обумовлюють мінеральні речовини. Це, в основному, легкозасвоювані солі лужного характеру, ще відіграють важливу

роль у підтримці кислотно-лужної рівноваги крові. Із макроелементів у соках більше всього калію, що регулює водний обмін і входить – разом із залізом – до складу крові.

Соки з м'якоттю із морки та гарбуза – джерело провітаміну А,  $\beta$ -каротину. Каротин – цінна складова частина їжі, тому соки із плодів, багатих  $\beta$ -каротином, виготовляють із м'якоттю [23].

Тому доцільно було скомпонувати просту та доступну сировину, яка є територіально зручна та економічно платеспроможна населенню.

Плоди яблук і гарбуза - традиційна сировина для фруктових соків та напоїв. Вони відзначаються високими смаковими властивостями, вмістом вуглеводів, представлених легкозасвоюваними цукрами (глюкозою та фруктозою) і харчовими волокнами (пектиновими речовинами та клітковиною), органічних кислот, вітамінів і мінеральних елементів [24].

### **1.3. Характеристика та біологічна цінність перспективної сировини для приготування соків**

#### **1.3.1 Агробіологічні характеристики та хімічний склад яблук**

Яблука - один з найбільш багатих джерел пектинових речовин, що володіють вираженою біологічною дією. Вони адсорбують отрути, важкі метали, в зв'язку, з чим препарати пектинових речовин широко використовують у лікувально-профілактичному харчуванні.

Найважливіше значення у виготовленні якісних фруктових соків має правильний вибір сортів, оскільки у кожного виду фруктів чи ягід наприклад,(яблуко,вишня,смородина),який застосовується для таких добавок, є сорти із сильно вираженим ароматом та смаковими властивостями . Саме вони вважаються ідеальними для виробництва якісних та стабільних фруктових наповнювачів. Так як на Україні є велика кількість яблук, і їх сучасні сорти зберігаються протягом року, доцільно провести дослідження сучасних сортів на їх придатність до якості сировини в технології наповнювачів [25].

Хімічний склад яблук непостійний і залежить від деяких факторів: сорти плодів, ступеня їх зрілості, умов вирощування, тривалості і режиму зберігання. Основною складовою яблук є цукор, на частку якого припадає в середньому 10%. Вміст органічних кислот, які в основному представлені яблучною і в меншій кількості лимонною, становить 0,7%. Міститься також хлорогенова та урсолова кислоти, що необхідні для обміну речовин.

У складі дикорослих і незрілих плодів більше крохмалю, клітковини, дубильних і пектинових речовин. У яблуках знаходяться також сполуки, які володіють антибіотичними властивостями. Плоди з більш вираженим ароматом мають більше фітонцидів. Біологічні ефекти хімічного складу яблук вельми різноманітні. Так, вітаміни С і Р беруть участь спільно у багатьох видах обміну, сприяють нормальній проникності та функції кровоносних судин.

Свіже яблуко містить 86,5% води, білків 0,4%, 0,6% клітковини.

У листі містяться поліфенольні з'єднання: рутин, кверцитрин, гіперон, флорідзіна та його аглікони флоретін, нарингін, нарингенін, епікатехін, хлорогенова кислота; антоціани: ціанідин, пеларгонідін. У плодах такі кислоти як: яблучна, лимонна, винна; цукру- глюкоза, фруктоза, сахароза; вітаміни А, В, провітамін А (каротин); дубильні речовини – галова кислота, теогалін, ефірне масло, пектинові речовини, а також дуже важливі в харчуванні людини мінеральні солі кальцію, фосфору, заліза. Виявлено летючі жирні кислоти – оцтова, пропіонова, ізомасляна, валеріанова. Встановлено, що в яблуках міститься 28 мікроелементів. Мінеральні речовини: калій (248мг%) та залізо (2,2мг%). Містяться майже всі вітаміни: А, В1, В2, В3, В6, С(40мг%), Е, РР, Р, К.

Сорти ранньозимового строку досягання Гала, Елшоф та Джонавелд накопичували в своєму складі 14,4-14,5% сухих розчинних речовин, та істотно не відрізнялися між собою [26].

Плоди зимового сорту накопичували, в середньому за три роки, 13,6-14,0 % сухих розчинних речовин, що на 0,3-1,1 % нище, ніж ранньозимові.

Істотно вищий їх вміст встановлено у плодах сортів Мантуанер та Чемпіон - 15,4 та 15,5 %, відповідно, що на 3,9-4,5 % більше, проти контрольного сорту в даній групі.

Найнижчим вмістом сухих розчинних речовин характеризувалися плоди сортів Флоріна та Глостер - 13,6-13,7%, що на 7,4-8,1 % нижче від аналогічного показника сорту Голден Делішес.

Вміст сухих розчинних речовин в плодах інших сортів зимового стоку досягання коливався в межах від 14,5 до 14,9 %.

Сорти пізньозимового строку досягання накопичували у своєму складі 13,8-14,8% сухих розчинних речовин. Істотно вищий цей показник встановлено у плодах сорту Фуджі - 14,8 %, що на 6,1 % перевищив значення контрольного сорту для даної групи.

Сухі розчинні речовини яблук представлено, в основному, цукрами, що складає 72,3-75,5 % від їх вмісту. Частка цукрів істотно відрізняється у плодів різних строків досягання. Так, у плодах ранньозимових сортів цукри складають 74,5-75,5 % від загального вмісту сухих розчинних речовин в яблуках, тоді як у зимових і пізньозимових сортів їх частка є дещо нижчою - 72,3-75,0 % і 74,3-75,4 % відповідно.

Стабільно високою цукристістю під час періоду досліджень відрізнялися плоди сортів Голден та Делішес (9,4-12,3%), Чемпіон (10,1-12,7 %), Джонавелд (9,8-12,0 %) та Фуджі (10,9-13,5 %). Дещо меншу кількість цукрів накопичували у своєму складі плоди сортів Гала, Елшоф, Мантуанер, Мутсу, Вілмута, Мелроуз, вміст цукрів в яких коливався в межах від 9,8 - 11,3 %. Найменш солодкими були плоди сортів Флоріна, Глостер, Айдаред, цукристість яких пересічно за роки досліджень не перевищила значення - 10,7%. Значні коливання у вмісті цукрів між плодами різних сортів дозволяють стверджувати, що їх рівень в яблуках є ознакою сорту. Поряд з цукрами смакові властивості яблук і яблучних соків зумовлюють органічні кислоти, що надають специфічного освіжаючого смаку плодам,

сприяють засвоєнню продуктів та відіграють певну роль у збереженні кислотно-лужної рівноваги організму [27].

Встановлено, що кислотність яблук коливалася в межах від 0,23 до 0,80 %, та істотно залежала від погодних умов та строків досягання плодів. Так, кислотність зимових сортів досягання складала, в середньому, 0,23-0,61 %, тоді як зимового та пізньозимового строків досягання була вищою у більшості сортів у 2- 2,9 рази.

Найменшу кислотність мали плоди сортів Гала (0,23-0,25 %) та Мантуанер (0,23-0,25 %). В групі сортів зимового строку досягання найменша кислотність в яблук сорту Вілмута - 0,33-0,43 %, що на 0,02-0,08 % менше проти контролю у даній групі. Серед сортів пізньозимового строку досягання найнижчий вміст органічних кислот зафіксовано у яблук сорту Фуджі - 0,30-0,50 %. Для плодів цього сорту характерним є висока цукристість та найнижча кислотності. Найбільш кислими визнані плоди сортів Чемпіон, Айдаред та Гранні Сміт, кислотність яких в окремі роки сягала значень 0,68 та 0,8 %.

Гармонійність смаку визначається співвідношенням цукрів і кислот (цукрово-кислотним індексом) , яке залежить від строку досягання плодів. Так, найвищий цукрово-кислотний індекс відмічено у плодах ранньозимового строку досягання - 20,4-45,0, тоді як у зимових він був на рівні 17,2-25,4 за винятком яблук сортів Голден Делішес та Вілмута, у пізньозимових - 14,8-16,8, крім яблук сорту Фуджі. Найбільш важливими з технологічної точки зору полісахаридами плодів є пектинові речовини. За їх вмістом в плодах існує істотна різниця залежно від сорту і строку досягання плодів: від 0,44 % (Гранні Сміт) (Чемпіон) до 1,85 % [28].

Істотно вищі показники вмісту пектинових речовин мали яблука сортів зимового та пізньозимового строку досягання: Джонавелд (1,76 %), Вілмута (1,75 %), Мелроуз (1,68 %), Айдаред (1,77 %) та(Чемпіон) (1,85 %).

Стабільно високим вмістом пектинових речовин вирізнялися плоди сортів Мантуанер ( 1,01-1,04 %), Джонавелд (1,73-1,8 %), Вілмута (1,7-1,8 %), Мелроуз (1,65-1,7 %), Айдаред (1,75-1,8 %) та (Чемпіон) (1,79-1,9 %).

С-вітамінна цінність яблук коливалася від 2,8 до 10,0 мг/100г, і залежала, головним чином, від погодних умов та особливостей сорту, тоді як вплив строків досягання плодів виражений менше.

Вміст аскорбінової кислоти в плодах є сортовою ознакою. Високим і стабільним її рівнем, порівняно з іншими, протягом досліджень характеризувалися плоди сортів Елшоф (6,0-7,5 мг/100 г), Флоріна (6,0-6,5 мг/100г), Глостер (6,2-7,0 мг/100 г). Найвищий вміст аскорбінової кислоти мали яблука сортів Айдаред (7,5-8,0 мг/100г) та Чемпіон (8,4-10,0 мг/100г) [29].

Найвищий вміст сухих речовин у плодах сортів Чемпіон та Джонавелд (15,4 та 15,5 % ), високою цукристістю під час періоду досліджень відрізнялися плоди сортів Голден Делішес (9,4-12,3%), Мантуанер (10,1-12,7 %), Джонавелд (9,8-12,0 %) та Фуджі (10,9-13,5 %). Кислотність яблук сортів Чемпіон, Айдаред та Гранні Сміт висока, а в Мантуанер яблуках Гала та низька. В складі яблук сорту Чемпіон накопичується до 1,85% пектинових речовин, тоді як у Гранні Сміт яблук тільки 0,44%. Вміст аскорбінової кислоти у яблук сортів Айдаред (7,5-8,0 мг/100г) та Чемпіон (8,4-10,0 мг/100г) високий, натомість у плодах сорту Мутсу (2,8 мг/100г) низький. Цукрово-кислотний індекс яблук досліджуваних сортів коливався в межах від 14,8 до 45,0. Найнижчий цукрово-кислотний індекс маю найменша кислотність в яблук сорту Вілмута - 0,33-0,43 %, що на 0,02-0,08 % менше проти контролю у даній групі. Серед сортів пізньозимового строку досягання найнижчий вміст органічних кислот зафіксовано у яблук сорту Фуджі - 0,30-0,50 %. Для плодів цього сорту характерним є висока цукристість та найнижча кислотності. Найбільш кислими визнані плоди сортів Чемпіон, Айдаред та Гранні Сміт, кислотність яких в окремі роки сягала значень 0,68 та 0,8 % [30].

Гармонійність смаку визначається співвідношенням цукрів і кислот (цукрово-кислотним індексом) , яке залежить від строку досягання плодів. Так, найвищий цукрово-кислотний індекс відмічено у плодах ранньозимового строку досягання - 20,4-45,0, тоді як у зимових він був на рівні 17,2-25,4 за винятком яблук сортів Голден Делішес та Вілмута, у пізньюзимових - 14,8-16,8, крім яблук сорту Фуджі. Найбільш важливими з технологічної точки зору полісахаридами плодів є пектинові речовини[8]. За їх вмістом в плодах існує істотна різниця залежно від сорту і строку досягання плодів: від 0,44 % (Гранні Сміт) (Чемпіон) до 1,85 %

Істотно вищі показники вмісту пектинових речовин мали яблука сортів зимового та пізньюзимового строку досягання: Джонавелд (1,76 %), Вілмута (1,75 %), Мелроуз (1,68 %), Айдаред (1,77 %) та(Чемпіон) (1,85 %).

Стабільно високим вмістом пектинових речовин вирізнялися плоди сортів Мантуанер ( 1,01-1,04 %), Джонавелд (1,73-1,8 %), Вілмута (1,7-1,8 %), Мелроуз (1,65-1,7 %), Айдаред (1,75-1,8 %) та (Чемпіон) (1,79-1,9 %).

С-вітамінна цінність яблук коливалася від 2,8 до 10,0 мг/100г, і залежала, головним чином, від погодних умов та особливостей сорту, тоді як вплив строків досягання плодів виражений менше.

Вміст аскорбінової кислоти в плодах є сортовою ознакою. Високим і стабільним її рівнем, порівняно з іншими, протягом досліджень характеризувалися плоди сортів Елшоф (6,0-7,5 мг/100 г), Флоріна (6,0-6,5 мг/100г), Глостер (6,2-7,0 мг/100 г). Найвищий вміст аскорбінової кислоти мали яблука сортів Айдаред (7,5-8,0 мг/100г) та Чемпіон (8,4-10,0 мг/100г) [31].

Найвищий вміст сухих речовин у плодах сортів Чемпіон та Джонавелд (15,4 та 15,5 % ), високою цукристістю під час періоду досліджень відрізнялися плоди сортів Голден Делішес (9,4-12,3%), Мантуанер (10,1-12,7 %), Джонавелд (9,8-12,0 %) та Фуджі (10,9-13,5 %). Кислотність яблук сортів Чемпіон, Айдаред та Гранні Сміт висока, а в Мантуанер яблуках Гала та низька. В складі яблук сорту Чемпіон накопичується до 1,85% пектинових

речовин, тоді як у Гранні Сміт яблук тільки 0,44%. Вміст аскорбінової кислоти у яблук сортів Айдаред (7,5-8,0 мг/100г) та Чемпіон (8,4-10,0 мг/100г) високий, натомість у плодах сорту Мутсу (2,8 мг/100г) низький. Цукрово-кислотний індекс яблук досліджуваних сортів коливався в межах від 14,8 до 45,0. Найнижчий цукрово-кислотний індекс мають плоди сорту Гранні Сміт - 14,8, найвищий яблука Гала- 45 [32].

### **1.3.2 Агробіологічні характеристики та хімічний склад гарбуза.**

Гарбуз або кабак (лат. Cucurbita) - родова назва рослин із родини гарбузових. Однорічна трав'яниста рослина з повзучим стеблом, п'ятилопатевиими листками та великими жовтими квітками. Вирощують її на городах і баштанах. Збирають восени достиглі плоди. Батьківщина гарбуза - Південна і Центральна Америка, де його вирощували з III тисячоліття до н.е. Цей вид баштаної культури налічує близько 100 різновидів у світі. Плоди містять цукри (глюкоза, фруктоза, сахароза), органічні кислоти (переважно яблучна), каротин, мінеральні речовини, вітаміни [33].

Гарбуз - продукт з цілим букетом корисних властивостей. Плоди гарбуза багаті на вітамін С, його кількість становить 8,0 мг/100 г. Також гарбуз багатий на вітамін А (В-каротин) - 1,4 мг; вітамін Ві (тиамін) - 0,05 мг; вітамін В2 (рибофлавін) - 0,06 мг; ніацин (вітамін В3 або РР) - 0,5 мг; фолієва кислота (вітамін В9) - 6 мкг. Із макроелементів наявні калій (200 мг), кальцій (40 мг), магній (14 мг), натрій (14 мг), фосфор (25 мг) [18]. Гарбуз багатий на такі мікроелементи як залізо (0,8 мг), йод (1 мкг), кобальт (1 мкг), мідь (180 мкг), фтор (84 мкг), цинк (240 мкг). Калорійність гарбуза в 100 г становить 29 ккал. За вмістом каротину гарбуз перевершує моркву в п'ять разів. Тому лікарі-офтальмологи рекомендують людям з порушенням зору для профілактики вживати гарбуз та сік із гарбуза. За вмістом заліза помаранчевий гарбуз заслуговує на звання чемпіона серед всіх існуючих овочів, з цієї причини його добре: вживати тим, хто страждає анемією.

Пектинові речовини, виявлені в гарбузі у великій кількості, сприяють виведенню з організму токсичних речовин і холестерину [34].

Вітамін В6 грає велику роль в процесі кровотворення. Також в гарбузі містяться вітаміни К і Т. Ці вітаміни присутні в досить обмеженій кількості. Вітамін К необхідний для синтезу білків крові та кісткової тканини. Вітамін Т сприяє згортанню крові і утворенню тромбоцитів. Завдяки цьому він є дуже важливим в запобіганні деяких форм анемії. Також він сприяє прискоренню процесу обміну речовин в організмі людини. Не менш корисний для здоров'я і гарбузовий сік. Його корисні властивості дозволяють його прирівняти до лікарського засобу, чим просто до напою. У ньому у великих кількостях знаходиться бета-каротин, який наш організм перетворює на ретинол (вітамін А). Також містяться вітаміни В, Е, К і С (аскорбінова кислота). Гарбуз - це природне джерело для організму БАП і мікроелементів, його м'якуш містить значну кількість важливих вітамінів.

Останнім часом виникла проблема виробництва натуральних соків. У ряді регіонів країни у продуктах харчування не вистачає вітамінів, мікроелементів, повноцінних білків, біологічно активних речовин, відсутні продукти лікувально-профілактичного призначення. У зв'язку з цим необхідно збільшити виробництво продуктів масового споживання з високою харчовою і біологічною цінністю, продуктів, які збагачені вітамінами і мінеральними речовинами [35].

#### **1.4. Ферментовані соки: нова категорія, де можливості виробництва смачних і корисних напоїв відповідають побажанням споживачам**

Представте собі напій, виготовлений з недорогих місцевих овочів, який приваблює споживачів чудовим смаком і корисними властивостями. Тепер уявіть, що цей напій може зберігатися більше, ніж більшість свіжих соків, популярних у покупців і заміщених для кожного випадку: у якості супроводу до їжі, самостійної закуски або освіжаючого напою.

Все це стає можливим завдяки процесу ферментації, який перетворює овочеві соки в добре засвоювані харчові продукти з більш високим рівнем кислотності, який формує складний і приємний смак [36,25].

Ферментація - контрольований процес псування продуктів. Це не дуже наукове, втім, зрозуміле пояснення. Якщо ж описувати хімічні процеси, які відбуваються під час ферментації, то сенс наступний. Особливі мікроорганізми, що виробляються або самим продуктом, або з'являються за допомогою доданого активатора ззовні, виділяють ферменти. Вони, в свою чергу, запускають процес розщеплення складних хімічних сполук у продукті на більш прості. Тобто, фактично відбувається розкладання складних ланцюгів на складові частини, а саме на прості цукри, вільні амінокислоти, тощо.

Усі ми так чи інакше знайомі з процесом бродіння. Ферментація - це частина процесу природного бродіння. Його зупиняють, зазвичай, раніше, ніж бродіння у продукті завершиться.

А якщо говорити термінами смаку, то у вихідному продукті присутні молекули, смак яких мозок не може інтерпретувати прямо як солодкий, кислий, солоний, гіркий або умамі. У процесі ферментації ці молекули розкладаються на більш прості елементи, котрі якраз і забезпечують конкретні смаки. Таким чином, ферментація робить продукт більш зрозумілим, смак стає більш яскравим та явним [37,38].

Процес повинен бути контрольованим, щоб, крім корисних та потрібних для ферментації мікроорганізмів, не з'являлись патогенні. Умова, необхідна для цього - відсутність або нестача кисню. Також, для природної ферментації, без додавання готових ферментів, необхідна певна кількість солі.

Мікроорганізми, які відповідають за ферментацію, можуть початково бути присутні у або на продукті, або ж бути доданим до нього. У першому випадку мова йде про непривиту ферментацію, у другому - про привиту, тобто забезпечену потрібним ферментом ззовні. Носіями таких ферментів

можуть бути бактерії чи гриби. Корисних бактерій і хороших грибів існує велика кількість. Хліб на заквасці, кефір, оцет - продукти привитої ферментації.

Наприклад, при квашенні капусти під впливом молочнокислих бактерій виробляється молочна кислота. Вони наявні разом з сировиною - самою капустою. Адже будь-який продукт - живий, у нього є своя природна мікрофлора, яка складається з бактерій. Саме тому важливо не занадто ретельно мити продукти перед ферментацією - стерильні продукти для цього процесу є нецікавими [39].

Процес ферментації любить стабільність та є чутливим до зміни середовища. Візьмемо до прикладу ферментацію твердих продуктів за відсутності повітря, не беручи до уваги ферментацію рідин та аеробну ферментацію. Щоб запустити процес з твердими продуктами, необхідно забезпечити відсутність повітря і наявність солі.

Відсутність контакту продукту з повітрям можна досягти переважно 3 шляхами: помістити продукт у вакуум за допомогою спеціального пакування, створити аналогічний клімат поклавши продукт у посуд під вантаж або ферментувати у рідкому середовищі.

Солі потрібно не менше 2-3% від ваги ферментованого продукту, але не більше 8%. У такій концентрації вона не перешкоджає розвитку корисних бактерій, але блокує розвиток деяких шкідливих, і при цьому не затьмарює інші смаки. Втім, основне завдання солі - ініціація осмосу, процесу вивільнення рідини з продукту та проникнення у нього солі. Таким чином, ферментований продукт виділяє сік та процес ферментації розвивається [40].

Окрім нестачі повітря та присутності солі, є й інші важливі фактори. По-перше, необхідна стабільна температура. Загалом ферментація може відбуватися при будь-якій температурі до 45-50 градусів. Якщо вона буде вищою, то корисні бактерії загинуть.

Але тут є пряма залежність від часу: чим вищою є температура, тим швидше відбувається ферментація. Результат, отриманий за короткий час,

буде відрізнятися від більш тривалого. Чітких правил немає: хтось вважає оптимальною температурою для ферментації 21-28 градусів, хтось - 36-37, і так далі. Термін ферментації різних продуктів при цьому може становити від 5 до 10 днів.

По-друге, необхідно уникати впливу прямого сонячного проміння на продукт під час ферментації, а краще взагалі забезпечити темряву - покласти вакуумний пакет чи банку у темне місце або чимось обгорнути.

Ми вже знаємо про привиту і непривиту ферментацію, але існує класифікація і за іншими параметрами [41].

Насамперед слід одразу розділити поняття первинної та вторинної ферментації продуктів. Первинна ферментація - процес, при якому безпосередньо утворюються ферменти, які перетворюють сполуки цукрів, крохмалю, тощо на інші елементи. За допомогою первинної ферментації виходять, наприклад, кисломолочні продукти, квашена капуста, кодзі (рис або інша крупа, на поверхні якої росте особлива пліснява культура).

Для вторинної ферментації використовуються продукти первинної. Наприклад, гаруми - древні рибні соуси (хоча їх можна приготувати не лише з риби) - готують за допомогою солі і кодзі. Кодзі - продукт первинної ферментації, гарум - вторинної.

Варіантів ферментації багато, причому деякі з них досить складні у виконанні і потребують спеціального обладнання. Це не стосується лактоферментації - молочнокислого бродіння. Це найбільш доступний та поширений спосіб ферментації продуктів. Як зрозуміло з назви, продукти бродять від впливом ферментів молочної кислоти, які виділяються лактобактеріями. Кефір, квашена капуста, сир - все це продукти лактоферментації [42].

Спиртова ферментація - процес, при якому прості цукри в суслі або соці розпадаються на вуглекислий газ та етиловий спирт. Вона може відбуватися самостійно, але часто її прискорюють додаванням дріжджів.

Залежно від бажаного результату ферментація соку може бути ініційована лактобактеріями або дріжджами. Додаючи ці мікроорганізми в овочевий сік, виробники можуть перетворити малопримітний продукт на напій із чудовим смаком та ароматом, який підійде для вживання не лише з їжею, а й самостійно, зокрема в особливих ситуаціях. Ферментовані соки мають такі переваги [43].

Щоб отримати безалкогольні напої за допомогою ферментації, використовують різні гриби та закваски, які викликають бродіння. Найбільш відомий приклад - приготування комбучі на чайному грибі або кефіру.

Продукт, отриманий у результаті ферментації, перевищує суму окремих інгредієнтів. Це означає, що ферментація може створити абсолютно нові та унікальні аромати: ферментовані соки, як правило, мають складний фруктовий освіжаючий смак, що робить напій універсальним та придатним для вживання за будь-яких обставин [44].

### **1.5. Інноваційні рішення у виготовленні соків**

Питання забезпечення населення України якісним харчуванням, у тому числі соками та соковмісними напоями, є важливим навіть із погляду продовольчої безпеки. Останнім часом виробництво та споживання соків переживають не найкращі часи. Відбувається скорочення обсягів виробництва та споживання, тому встановлення факторів, що впливають на ці показники, є важливим для наукової та практичної діяльності.

Дослідженням проблем та розроблення новітніх технологій цієї продукції присвячені праці як і вітчизняних так і сучасних дослідників, що дає можливість розширити асортимент продукції та задовольнити проблеми споживача [45].

1. Науковці Штепа Є.П., Тележенко Л.М., Михайлова К.А. винайшли спосіб виготовлення соковмісних напоїв, який відрізняється тим, що включає змішування соку з розмороженою питною водою, яку попередньо було оброблено в електромагнітному полі, при його напрузі поля

40-80 кА/м у співвідношенні 1:3 відповідно. Корисна модель відноситься до оздоровчого харчування, зокрема виготовлення свіжо вичавлених соків, які розведено активованою в електромагнітному полі водою, з метою покращення їх дії на організм [46].

2. Дослідниками Фруман І.М., Дябло С.В., Дябло В.В. було розроблено рослинний натуральний сік, що містить як основну речовину, принаймні, сік однієї речовини, який відрізняється тим, що він збагачений натуральними підсолоджувачами – екстрактом стевії, при наступному співвідношенні компонентів, мас, %: екстракт стевії (у перерахунку на суху речовину) – 0,001-0,01; решта – основна речовина [47].

3. Естерлінг Дж., Рівера Т. розробили винахід, який належить до натуральних підсолоджених низькокалорійних напоїв і способу їх одержання. Напої включають щонайменше один натуральний низькокалорійний підсолоджувач без штучного підсолоджувача, та гомогенізовану пульпу [48].

4. Горкуценко О.В., Велика Н.В., Драмарецька В.А., Салухіна Н.Г. та інші дослідили сік яблучний з м'якоттю для лікувально-профілактичного харчування, що містить пюре яблучне, підсолоджувач, лимонну кислоту, як підкислювач та воду, який відрізняється тим, що як підсолоджувач він містить сахарол і додаткову спіруліну як білково-вітамінно-мінеральну добавку при цьому забезпечується зниження енергетичної цінності, підвищення харчової та біологічної цінності за рахунок цього одержання нового низькокалорійного продукту з високою харчовою та біологічною цінністю, придатного для харчування хворих на цукровий діабет, ожиріння, серцево-судинні захворювання, алергії, а також профілактичного та лікувально-профілактичного харчування різних категорій населення [49].

5. Грушевський Віталій Володимирович запропонував спосіб готування безалкогольного сокового напою, який передбачає підготовку води, що включає фільтрацію, цукрового сиропу, його фільтрацію та купажування щонайменше з одним показником – рідким соковим

компонентом, змішування купаного сиропу з підготовленою водою, пастеризацію напою та розлив у тару, який відрізняється тим, що в процесі підготовки води до її фільтрації насичують повітрям, після фільтрації частину води піддають зворотному осмосу після чого змішують з рештою фільтрованої води і зберігають під шаром озону, перед змішуванням з купажним сиропом підготовлену воду звільняють від розчиненого кисню, пастеризацію напою ведуть з уловленням ароматичних речовин і поверненням їх у продукт, а розливають напій в охолоджену тару в попередньо оброблену усередині озонованою водою полімерною тарою [50].

6. Папп Е.В., Жеплінська М.М., Немирович П.М. запропонували корисну модель, яка відноситься до харчової промисловості, а саме до консервного виробництва. В її основу поставлена задача створення напою з функціональними, профілактично-лікувальними властивостями, а також розширення асортименту. Наведена задача вирішується тим, що березово-яблучний сік «Здоров'я плюс» складається з березового, яблучного соку та лимонної кислоти. Згідно корисної моделлю додаткову містить суміш екстрактів звіробою та подорожника та фруктозного сиропу. Запропоноване додавання до березово-яблучно напою «Здоров'я плюс» фруктозного сиропу замість цукру дозволяє використовувати такий напій людям, хворим на цукровий діабет, а додавання до соку екстрактів звіробою та подорожника сприяє створення напою з функціональними профілактично-лікувальними властивостями, а також розширенню асортименту [51].

## **1.6. Висновки до розділу**

1. Проведено аналіз літературних джерел щодо виробництво соків та соєовмісних напоїв. Постійне збільшення їх асортименту соків, що виготовляються із концентратів або свіжих фруктів вимагає гнучкості та високого рівня виробничої ефективності. Ці продукти мають сезонний характер, тому, значною мірою, швидкість виходу на ринок та укомплектованість каналів збуту є першочерговими умовами успіху верст населення та підприємств, які замаються виробництвом соків.

2. Аналізуючи споживання соків у світі останні роки, можна зробити висновок про те, що, ринок цієї продукції зростає. Основними причинами цього є зростання потреби людей у натуральних функціональних продуктах та низька якість питної води.

3. Обґрунтовано вибір сировини для створення фруктовово-овочевого соку.

4. Розглянуто хімічний склад яблук та гарбуза, порівняли фізіологічні властивості та користь для людини.

5. Проаналізовано процес ферментації натуральних соків та стало зрозуміло, що ферментований сік – це зовсім інший продукт, із не схожим хімічним складом, смаком та ароматом – що вважається актуально та перспективно к даний час.

## **РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

На основі теоретичних досліджень можна запропонувати наступну наукову гіпотезу. Під час переробки фруктів та овочів на соки, соковмісні напої відбувається перетворення біологічно активних компонентів сировини під дією різних факторів, попередження або гальмування яких можливе вирішення різними шляхами – біохімічними, фізико-хімічними та технологічними. Крім того, більшість корисних овочів, зокрема гарбуз, володіють не дуже високими споживчими властивостями. Одна можливе поєднання їх у купажі із фруктовими соками та збагаченні їх біологічними цінними добавками, або шляхом ферментації квітковим медом, які вивчені не достатньо, що стримує впровадження цієї сировину у переробній галузі, зокрема у сокові.

На основі висунутої гіпотези сформовано мету та задачі досліджень.

**Об'єкт дослідження** – розширення асортименту фруктово-овочевого соку з використанням плодів яблук, та в якості овочів використовували гарбуз, та ферментували готовий напій квітковим медом.

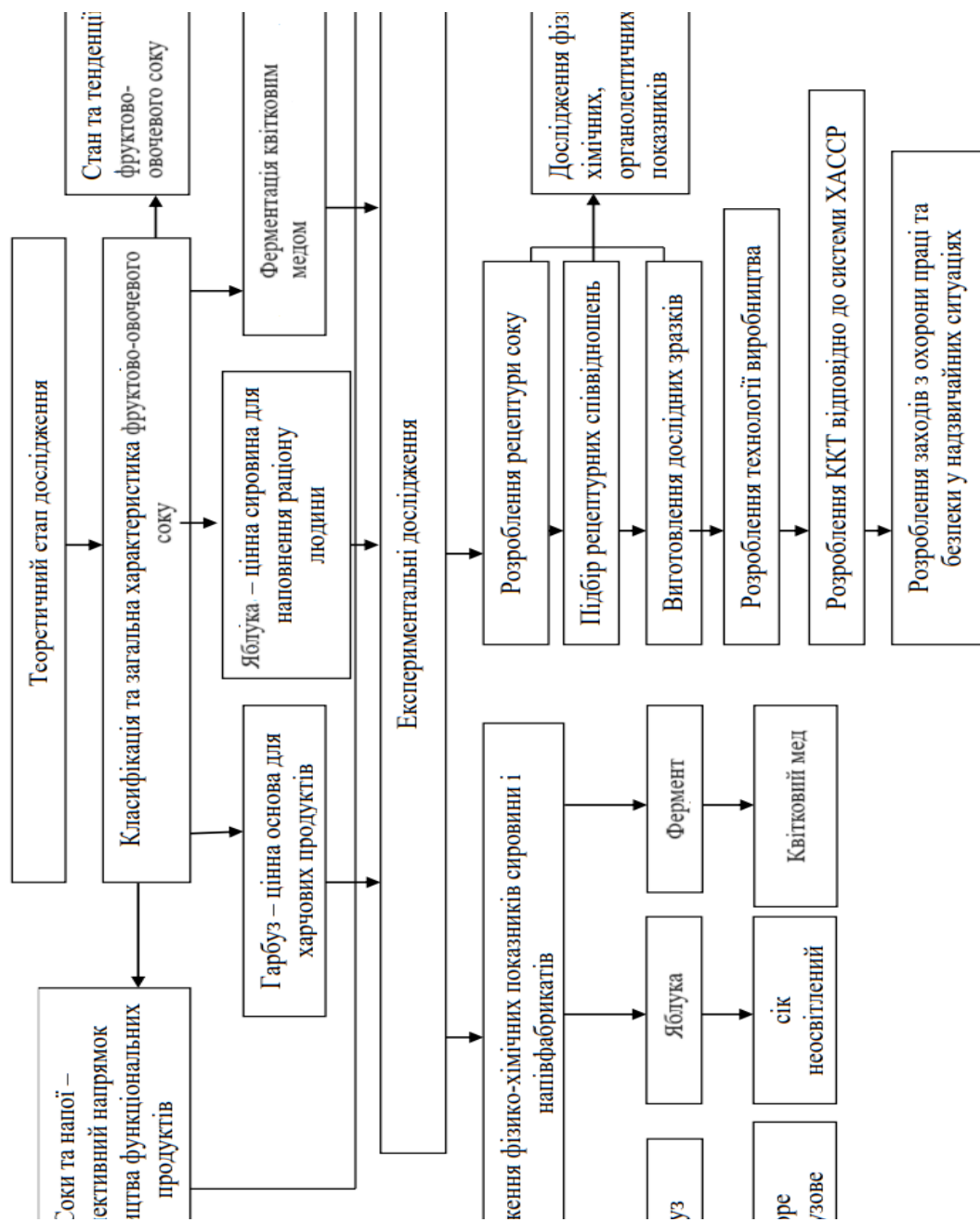
**Предмет досліджень** – технологія виготовлення фруктово-овочевий сік ферментований квітковим медом.

**Матеріали дослідження** – плоди яблук та гарбуза, квітковий мед.

Згідно поставлених задач було розроблено програму проведення дослідів (рис.2.1).

Для забезпечення послідовності роботи було розроблено загальний план, що включає в себе аналітичний огляд літератури, дослідження органолептичних, фізико-хімічних показників сировини.

Експериментальні дослідження проводились протягом 2023 - 2024 р.р у лабораторії НУХТ на кафедрах технології консервування. Робота виконувалась в послідовності наведеній блок – схемі (рис.2.1).



## **2.2. Методи досліджень**

### **2.2.1. Визначення фізико – хімічних і органолептичних показників сировини та соку на їх основі**

Оцінку якості вихідної сировини та готової продукції проводили за органолептичними та фізико-хімічними показниками у лабораторії НУХТ на кафедрі консервування.

Оцінку органолептичних показників сировини (яблук та гарбуза) визначали за ДСТУ 7075:2009 [52] та ДСТУ 3190-95 [53] .

*Методи визначення фізико – хімічних показників:*

Вміст розчинних сухих речовин згідно з ДСТУ EN 12143-2003 [54].

Загальна кислотність. Метод визначення титрованої кислотності за ДСТУ 4957:2008 [54].

Активна кислотність (рН) згідно з ДСТУ 6045:2008 [56].

Вміст вітаміну С – титруванням 0,001 N розчином 2,6-дихлорфеноліндофенола [56].

Вміст β-каротину згідно з ДСТУ 4305:2004 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначення вмісту каротину [57] .

Визначення вмісту загальних та редикувальних цукрів згідно ДСТУ 4954:2008 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання цукрів [58].

### **2.2.2. Сировина та матеріали**

Основною сировиною для виготовлення ферментованого соковмісного напою є гарбуз та яблука. Також сировина, якою буде фелсентуватись овочево-фруктовий сік – це квітковий мед. Усі вони відповідають вимогам діючих стандартів.

**Гарбузи залежно від товарної якості ділять на три види :**

- Гарбуз твердокорий чи звичайний (*Cucurbita pepo*) ;
- Гарбуз великоплідний (*Cucurbita maxima Duch*) ;
- Гарбуз мускатний (*Cucurbita moschala*) .

## Перелік районуваних сортів гарбузів продовольчих

- Арабатський
- Мигдальний 35
- Мозоліївський 15
- Новинка
- Славута
- Український багатоплідний
- Херсонський
- Хуторянка

Свіжі продовольчі гарбузи за якістю повинні відповідати вимогам і нормам зазначеним в 2.1

*Таблиця 2.1*

### Вимоги і норми до гарбуза свіжого

Назва показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Плоди свіжі,стигли,цілі,чисті,,здорові,типової для ботанічного сорту форми і забарвлення,з плодоніжкою чи без неї
Розмір плодів за найбільшим діаметром,см не менше ніж :	
Для сортів з видовженою формою	12,0
Для сортів з плоскою,овальною та округлою формою	15,0
Наявність домішок інших сортів одного терміну достигання %,не більше ніж:	10
Наявність розчавлених,тріслих,мяких	Не допускається
<b>Примітка.</b> До стиглих плодів відносять плоди,які мають забарвлення мякуша,властиво певному ботанічному сорту,насіння стигле чи близьке до	

достигання

Масова частка важких металів і миш'яку у свіжих гарбузах не повинна перевищувати норм зазначених у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

**Масова частка важких металів і миш'яку**

Назва показника	Норма
Масова частка важких металів,мг/кг,не більше ніж :	
Свинцю	0,50
Кадмію	0,03
Ртуті	0,02
Міді	5,00
Цинку	10,00
Масова частка миш'яку,мг/кг,не більше ніж	0,20

**Пакування**

- Свіжі гарбузи,підготовлені до пакування,не повинні бути вологими
- Свіжі гарбузи пакують у ящикові піддони відповідно до вимог ТУ 21133.У кожен пакувальну одиницю кладуть гарбузи одного ботанічного сорту і виду,однорідні за розміром і ступенем стиглості

- Допускається за погодженням із споживачем транспортування гарбузів насипом висотою завантаження – до 150 см, але обов’язково з м’якою підстилкою товщиною не менше ніж 10 см.

Таблиця 2.3.

### Харчова та енергетична цінність 100 г продукту

Назва продукту	Хімічний склад			Вітаміни		Енергетична цінність, ккал
	Білки, г	Вуглеводи, г	Клітковина, г	β-каротин, мг	С, мг	
Гарбузи продовольчі свіжі	1,0	4,0	1,2	1,5	8,0	25,0

### Яблука свіжі

Яблука свіжі призначені для промислового перероблення, поділяють на яблука культурні, згідно з Державним реєстром сорбів, та дикорослі.

Яблука культурні, залежно від якості поділяють на два товарних сорти: 1-й та 2-й. Яблука повинні відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

### Вимоги до яблук

Назва показника	Характеристика і норма для сортів		
	1 сорт	2 сорт	дикорослі
1. Зовнішній вигляд	Плоди здорові, свіжі, цілі, чисті, цілком розвинуті, неушкоджені сільськогосподарськими шкідниками, без механічних ушкоджень, типові за розміром, формою, вагою та забарвленням для певного помологічного сорту, з плодоніжкою чи без неї		Плоди чисті, розвинуті форма та колір плодів притаманні дикорослим дозволеним

		Дозволено плоди нетипові за формою і за забарвленням для даного помологічного сорту	неоднорідні за формою, розміром, вагою чи забарвленням плоди з плодоніжкою чи без неї
2. Аромат та смак	Притаманні даному помологічному сорту, без стороннього запаху та присмаку		Притаманні дикорослим, без стороннього запаху і присмаку
3. Ступінь стиглості	Технічна, дозволена споживацька. Плоди однорідні за ступенем стиглості		

За фізико-хімічними показниками яблука повинні відповідати вимогам, що наведено в таблиці 2.5

Таблиця 2.5.

#### Фізико-хімічні показники яблук

Назва показника	Норма		
	1 сорт	2 сорт	3 сорт
Масова частка розчинних речовин соках плодів, %, (для усіх регіонів), не менше ніж: -Для яблук ранніх та середніх термінів дозрівання - Для яблук пізніх термінів дозрівання	10  12	9  11	10  10
4. Масова концентрація цукрів у перерахунку на інвертний, г/дм <sup>3</sup> , не менше ніж:	75	70	60
5. Масова концентрація титрованих кислот, у перерахунку на яблучну кислоту,	4	3	5

г/дм <sup>3</sup> , не менше ніж:			
6. Розмір плодів за найбільшим поперечним діаметром, см не менше ніж:	9	Не нормується	Не нормується
7. Кількість плодів менше встановленого розміру, але не більше, як на 1 см, %, не більше ніж:	10	Не нормується	Не нормується
8. Натиски, градобоїни, зарубцьовані і від пошкоджень шкідниками (крім плодожерки) і хворобами загальною площею	3 см <sup>2</sup> , зокрема не більше як 3 плями парші діаметром не більше ніж 0,3 см	¼ поверхні плода, зокрема плями парші загальною площею не більше ніж 1/8 поверхні плода	¼ поверхні плода
9. Кількість плодів із свіжими проколами, %, не більше ніж:	Не дозволено	10	10
10. Кількість плодів з однорідним-двома засохшими пошкодженнями плодожеркою, %, не більше ніж:	2	10	10

На мед квітковий діє ДСТУ 4495:2005 [59]. Цей державний стандарт поширюється на мед натуральний квітковий і мед натуральний квітковий з домішками паді. Падь – натуральна солодка речовина, що виробляється бджолами з нектару квітів. Або виділень з живих частин рослин, або з комах, які паразитують на живих частинах рослин. Бджоли ці виділення збирають і перемішують з особливими речовинами, які ними виробляються. Долина використовують як харчовий продукт, а так само в харчовій промисловості.

Мед натуральний за походженням ділять на квітковий (монофлорний або поліфлорний) та квітковий з домішками паді.

За способом отримання розрізняють мед натуральний центрифужний, пресовий та стільниковий (ДСТУ 2154).

За органолептичними показниками мед натуральний повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.4

Таблиця 2.4.

#### Органолептичні показники квіткового меду

ва показника	Характеристика	Метод контролювання
Колір	Безкольорний, білий, світло-жовтий, жовтий, темно- жовтий, темний з різними відтінками	Відповідно до 10.2 1
Смак	Солодкий, ніжний, приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх присмаків	» 10.2.2
Аромат	Специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів	» 10,2.3
Консистенція	Рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна	» 10.24
Кристалізація	Від дрібнозернистої до крупнозернистої	» 10 2 1
Ознаки бродіння (закисання)	Не дозволені	» 10.2 1

Механічні домішки	Не дозволені	» 10 2 5
<p>Примітка 1. Для меду з каштану, тютюну дозволено гіркуватий присмак. У квітковому меді з домішками парі дозволено гіркуватий або кислуватий присмак</p> <p>Примітка 2. До механічних домішок належать видимі природні небажані домішки (мертві бджоли та їх частки личинки бджіл, шматочки стільників) та видимі сторонні (зола, пил, пісок, солома, волосся, рослинні волокна тощо). За наявності в меді природних небажаних домішок, продукт не реалізують, його треба очистити У разі забруднення сторонніми домішками мед бракують.</p>		

За фізико-хімічними показниками мед натуральний повинен відповідати нормам, зазначених у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5.

**Фізико-хімічні показники натурального меду**

Назва показника	Мед вищого гатунку	Мед першого гатунку	Точність методу, %	Метод контролювання
Результат пилкового аналізу*	Наявність пилкових зерен	Наявність пилкових зерен		Відповідно до 10 3
Видовий склад пилкових зерен, %, не менше*	10,0	10,0	—	» 103
Масова частка води, %, не більше	18,5	21,0	2,0	i » 10.4 I
Масова частка відновлювальних сахарів (до безводної речовини), %, не менше	80,0	70,0	10,0	»10 5
Масова частка сахарози (до безводної речовини), % не більше	3,5	6,0	10,0	» 10 5
Діастиазне число (до безводної речовини), од. Готе, не менше	15,0	10,0	10,0	10.6

Вміст гідроксиметил-фурфуролу (ГМФ), мг на 1 кг, не більше	10.0	25.0	15 0	„ 10-
Кислотність, міліеквіваленти гідроокису натрію (0,1 моль/дм <sup>3</sup> ) на 1 кг, не більше	40,0	50,0	10,0	» 10 8
Вміст проліну, мг на 1 кг, не менше	300	300	10,0	» 10.S
Електропровідність, мС/см	0,2—1,0	0.2—1,5	4.0	» 10 10
Якісна реакція на наявність паді	Негативна або молочно-біла каламуть	Негативна або молочно-біла каламуть		Відповідно до 10.11
Примітка.* Для меду з акації білої діастазне число може дорівнювати не менше ніж 5 од. Готе; масова частка сахарози не більше ніж 10 %; вміст проліну не менше ніж 200 мг на 1 кг.				

Як додаткову сировину використовували цукор за ДСТУ 4623:2006 [60], питну воду згідно ДСТУ 7525:2006 [61] для приготування цукрового сиропу, та питну воду для приготування медового сиропу.

Для встановлення впливу доданого у купаж ферментованого меду випробовували різні співвідношення компонентів. Контролем слугував гарбузово-яблучний сік з цукром без ферментування.

Рецептурні співвідношення розраховували методом математичного моделювання за бажаною концентрацією БАР у готовому продукті.

### 2.3. Методика проведення досліджень

#### *Методика визначення енергетичної цінності*

Енергетична цінність— кількість енергії, що вивільняється з харчового продукту в організмі людини для забезпечення його фізіологічних функцій. Енергетична цінність їжі характеризується кількістю тепла, що виділяється в організмі людини в результаті біохімічних реакцій. Її вимірюють в

одиницях теплової енергії – кілокалоріях (ккал) або одиницях енергії – кілоджоулях (кДж) (1 ккал = 4,184 кДж).

Щоб визначити кількість їжі, яка потрібна людині для задоволення її енергетичних витрат, необхідно розрахувати калорійність споживаної їжі.

Відомо, що білки, жири, вуглеводи та інші нутрієнти за умови повного окислення в організмі людини виділяють різну кількість теплової енергії:

1 г засвоюваних вуглеводів – 3,75 ккал або 15,7 кДж;

1 г жирів – 9,0 ккал або 37,7 кДж;

1 г білків – 4,0 ккал або 16,7 кДж;

1 г органічних кислот:

– оцтової – 3,5 ккал або 14,6 кДж;

– яблучної – 2,4 ккал або 10,1 кДж;

– молочної – 3,6 ккал або 15,1 кДж

- лимонної – 2,5 ккал або 10,5 кДж.

Якщо кислота невідома, використовують коефіцієнт 3,0 ккал або 12,6 кДж.

Енергетична цінність розраховується за формулою 2.1:

$$E = B \cdot e_b + Ж \cdot e_{жк} + В \cdot e_v, \quad (2.1)$$

де **B**, **Ж**, **В** – вміст відповідно білків, жирів, вуглеводів, г..

#### *Методика визначення глікемічного індексу*

Спосіб визначення показника глікемічності (ПГ) харчового продукту включає визначення кількості вуглеводного компонента ( $x_i$ ) (сахарози, глюкози, фруктози та інших) в 100г готового продукту та визначення одиниць глікемічності кожного вуглеводного інгредієнта, що являє собою добуток ГІ кожного вуглеводу на його кількість в 100г продукту -  $a_i \cdot X_i$  та подальшого сумування добутку по кожному вуглеводу. Розрахунок ПГ здійснюється за наступною формулою 2.2:

$$ПГ = a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + a_3 \cdot X_3 + \dots + a_n \cdot X_n, \text{ одиниць} \quad (2.2)$$

де  $a_1, a_2, a_3 \dots a_n$  - глікемічний індекс вуглеводів(цукроза, глюкоза, фруктоза, поліолів: лактитолу, сорбіту, ксиліту, манніту, мальтози та ін.);  $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$  - кількість відповідних вуглеводів у 100г готового продукту.

Спосіб здійснюється таким чином. Відома рецептура готового продукту, тобто вміст сировини в 100г продукту  $b_1-b_m$  (таблиця 2.3). Використовуючи таблиці хімічного складу різних харчових продуктів, визначаємо вміст вуглеводів в 100г кожної сировини ( $a_i^j$ ) Після чого визначаємо вміст кожного вуглеводу в 100г готового продукту, тобто  $a_1b_1/100$  кожної сировини ( $b_1, b_2, \dots b_m$ ). Потім сумуємо добутки  $a_1b_1/100$  кожного вуглеводу, тобто  $\sum_{i=1}^m \frac{a_1b_1}{100} = x_1$ . Визначену кількість вуглеводів в 100г продукту, тобто  $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$  множимо на відповідний йому П. Тобто  $c_1, c_2, c_3, \dots c_n$ . Показник глікемічності (ПГ) визначаємо за формулою (2.6) [62].

Таблиця 2.6

### Рецептурний склад і визначення кількості вуглеводних одиниць

Сировина	Кількість сировини в 100 г готового продукту	Вміст вуглеводів і глікемічних одиниць в 100 г продукту					
		Вуглевод 1, ПГ=C <sub>1</sub>		Вуглевод 2, ПГ=C <sub>2</sub>		Вуглевод N, ПГ=C <sub>n</sub>	
		сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту
1-ша	$b_1$	$a_{11}$	$a_{11}b_1$	$a_{21}$	$a_{21}b_1$	$a_{n1}$	$a_{n1}b_1$
2-га	$b_2$	$a_{12}$	$a_{12}b_2$	$a_{22}$	$a_{22}b_2$	$a_{n2}$	$a_{n2}b_2$
m-на	$b_m$	$a_{1m}$	$a_{1m}b_m$	$a_{2m}$	$a_{2m}b_m$	$a_{nm}$	$a_{nm}b_m$
			$x_1$		$x_2$		$x_m$

$$\begin{aligned}
 \text{ПГ} = & C_1(a_{12}b_1 + a_{12}b_2 + \dots + a_{1m}b_m) + C_2(a_{21}b_1 + a_{22}b_2 + \dots + a_{2m}b_m) + \\
 & + \dots + C_n(a_{n1}b_1 + a_{n2}b_2 + a_{nm}b_m),
 \end{aligned}
 \tag{2.3}$$

де  $C_m$  – коефіцієнти, що показують глікемічний індекс певних вуглеводів.

### Кінетика проведення процесу ферментації купажованих соків [64]

Для визначення тривалості бродіння ( $\tau$ ) купажованого соку, у наому випадку яблучно-гарбузового, яка може забезпечити необхідну титровану кислотність фруктово-овочевого соку за рахунок накопичення молочної

кислоти в залежності від початкової концентрації цукрів  $c_0$ , необхідно дослідити закономірності бродіння. Відомо, що кінетика процесу бродіння залежить від багатьох факторів. Найважливішими з них є початкова концентрація цукрів  $c_0$  і тривалість процесу бродіння  $\tau$ . Для зменшення енерговитрат на процес бродіння бажано проводити без підігріву сік при кімнатній температурі. З літератури [65] відомо, що кінетика більшості біохімічних процесів має значну нелінійність за тривалістю і може бути описана різними математичними методами моделі, які включають низку кінетичних коефіцієнтів, які визначаються за експериментальними даними. Дані визначаються за кінетичним рівнянням, близьким до відомої математичної моделі Мозера.

$$T = 1,131 c_0^{0,754} \frac{\tau^{2,410}}{10,521 + \tau^{2,410}}, \quad (2.1) \text{ де}$$

$T$  – титрована кислотність, %;  $T_m$  – максимальне значення титрованої кислотності, яка може бути досягнута в кінці процесу бродіння, %;  $c_0$  – початкова концентрація цукрів у соку, %;  $\tau$  – тривалість бродіння, год.;  $a$ ,  $k_s$ ,  $n$  – кінетичні коефіцієнти, визначені за експериментальними даними.

### **Дослідження фізико-хімічних показників натуральних квіткових медів**

Для зразків обирали три види меду, зберігали за температури + 18 °С без доступу сонячного світла. Пилковий спектр меду для його автентифікації досліджували на базі ле федри стандартизації та сертифікації сільськогосподарської продукції НУБіП 1. Київ). Для цього використовували удосконалену методику ентифікації [80]. Органолептичну оцінку та визначення фізико-хімічних показників осліджували стандартизованими методами згідно з ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» на базі Української лабораторії якості і безпеки продукції.

## **Висновки до розділу 2**

1. Наведена програма, об'єкти, матеріали та схеми досліджень з удосконаленням виробництва гарбузово-яблучного соку ферментованого квітковим медом.
2. Наведено методи досліджень показників якості та безпеки продукту та об'єктів дослідження.

### РОЗДІЛ 3. ЗМІНА БІОКОМПОНЕНТІВ ВХІДНОЇ СИРОВИНИ У ПРОЦЕСІ ОТРИМАННЯ ФЕРМЕНТОВАНОГО СОКУ

#### *3.1. Дослідження хімічного складу плодочервої сировини для виробництва ферментованих соків.*

Як відомо із літературних джерел [65], що у більшості населення України виявлено порушення повноцінного харчування, що обумовлено, як недостатнім споживанням харчових інгредієнтів, так і порушенням харчового статусу, тобто дефіциту у споживання рослинних жирів, в тому числі полі ненасичених жирних кислот та фосфоліпідів, повноцінних білків, в тому числі рослинних білків, більшості вітамінів та, перше за все, вітамінів антиоксидантного ряду - С і Е, мінеральних речовин — заліз, кальцію, марганцю, фосфору і йоду, а також виражений дефіцит харчових волокон нами були обрані яблуко, гарбуз, в якості ферментування обрали квітковий мед.

Для дослідження обирали свіжі яблука сорту Чемпіон згідно ДСТУ 8133:2015.

Далі визначили органолептичні та фізико-хімічні показники яблук «Чемпіон». Характеристика представлена в таблицях 3.1. та на малюнку 3.1.

*Таблиця 3.1.*

#### **Органолептичні показники яблук «Чемпіон»**

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Плоди цілі, щільні ,червоного кольору. М'якоть біла, ніжна.
Запах і смак	Притаманний яблуку, кисло-солодкий смак.
Ступінь стиглості	Технічна, споживча. Плоди однорідні за ступенем стиглості.

Хімічний склад яблук сорту «Чемпіон» представлений на рисунку 3.1

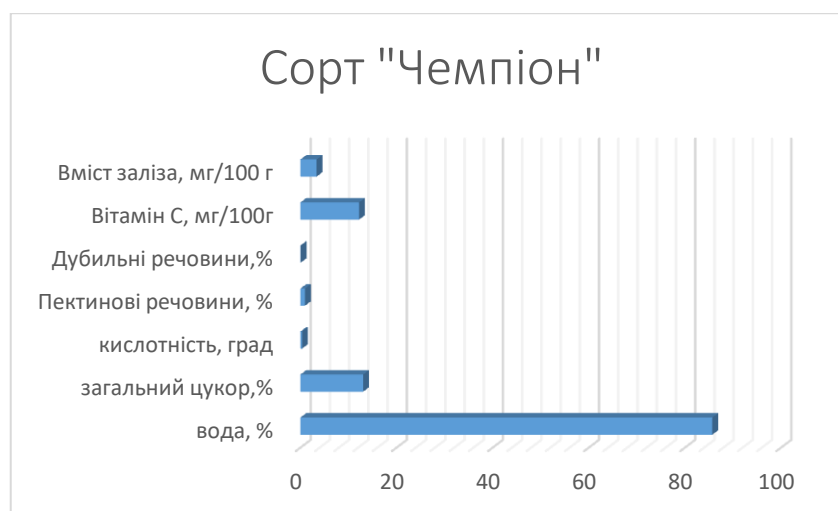


Рис. 3.1. Фізико-хімічні показники яблук сорту «Чемпіон»

Яблука сорту Чемпіон відрізняються вмістом сухих речовин, органічних кислот та пектину. Так як для подальших досліджень велике значення має цукрокислотний індекс та вміст пектинових речовин.

Як видно з рис.3.1 сорт яблук Чемпіон містить велику кількість вітаміну С (12,2%) та пектинових речовин (0,96 %).

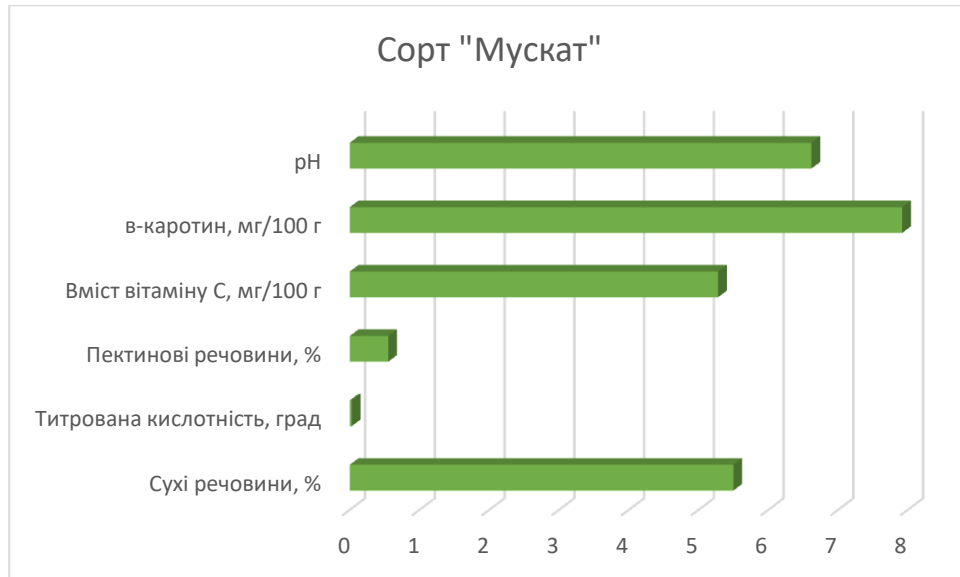
В якості овочевої сировини обрали гарбуз сорту Доля (Мускат) згідно ДСТУ 3190-95.

Далі визначили органолептичні та фізико-хімічні показники гарбуза «Мускат». Характеристика представлена в таблицях 3.2 та рисунку 3.2.

Таблиця 3.2.

### Органолептичні показники яблук «Мускат»

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Овочі цілі, щільні, яскравого помаранчевого кольору. М'якоть помаранчева, ніжна.
Запах і смак	Притаманний гарбузу, солодкий смак.
Ступінь стиглості	Технічна, споживча. Овочі однорідні за ступенем стиглості.
Частка насіння, %	5,5
Частка шкірки, %	17,9
Частка мякоті, %	76,6



*Рис. 3.2. Фізико-хімічні показники сорту «Мускат»*

Із рис. 3.2 . видно, що гарбуз багатий на β-каротини. Пектинові речовини, які є у гарбузі у великій кількості, сприяють виведенню із організму токсичних речовин і холестерину.

Гарбуз і гарбузовий сік містять низьку кількість органічних кислот (рН більше 6,2), тому у поєднанні із яблучною кислотою (шляхом купажування у нашому випадку із яблучним соком) ми сприяємо підвищення кислотності.

В результаті обрали сорт свіжих яблук Чемпіон, який характеризувався високим вмістом вітаміну С, пертинових речовин, та у якості овочевого компоненту – обрали сорт гарбуза Мускат - який мав високий вміст β-каротину.

Для подальших досліджень ставимо задачу дослідити фізико-хімічні показники утвореного пюре із вказаних вище плодів, вміст вітамінів, СР та титовану кислотність.

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

Враховуючи цінний хімічний склад яблук та гарбуза їх було взято за основну створення фруктових-овочевих купажованих напоїв з підвищеною біологічною цінністю. Дослідження яблук та гарбуза проводили після його зберігання. Сік неосвітлений і пюре отримували в лабораторних умовах. Для цього яблука та гарбуз очищали від залишків ґрунту, мили, очищали від шкірки і плодоніжки, нарізали на частинки 5...10 мм. З метою підвищення виходу соку подрібнені частинки піддавали бланшуванню гострою парою за температури 100 °С упродовж 10... 15 хв, витягали сік на лабораторному пресі. Для отримання пюре бланшування проводили гарячою парою 20...25 хв, після чого піддавали протиранню на часточки 0,8.0,5 мм. В отриманих напівфабрикатах досліджували основні фізико-хімічні показники, які наведені у графіку 3.1.

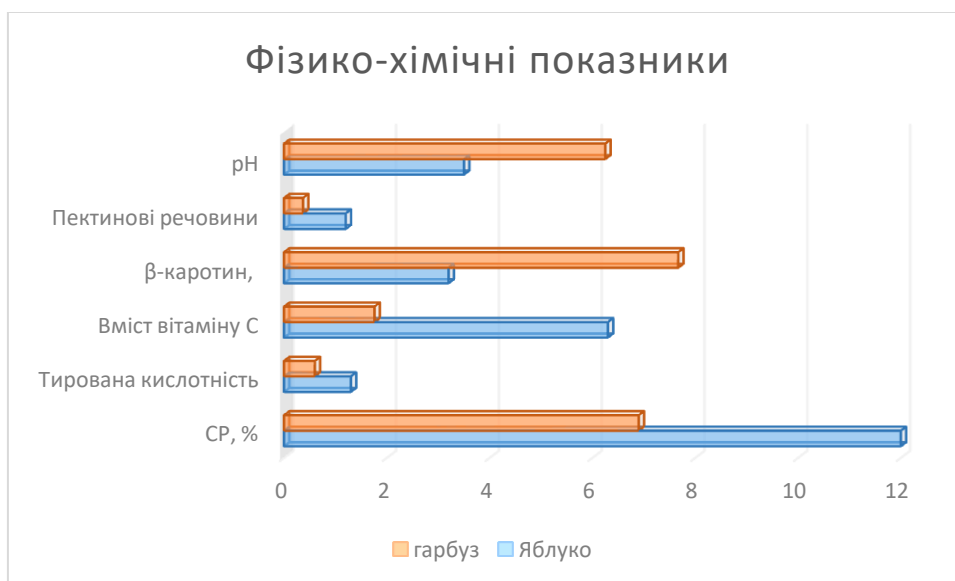


Рис. 3.3. Фізико-хімічні показники отриманого пюре із яблук та гарбуза

Дані наведені у діаграмі на малюнку 3.3 підтверджують, що обрані нами плоди багаті на органічні кислоти, β-каротин та пектинові речовини, що підтверджують доцільність використання яблук та гарбуза як основних компонентів для купажних соків.

Також необхідно зазначити, що соки мають нижчий вміст вітаміну С, за рахунок процесу їхньої перероблення, які можуть складати від 10 до 96 %. У купажованих соках вміст аскорбінової кислоти низький, і для отримання хоча б половини добової норми вітаміну С з цими соками об'єм їх споживання повинні складати 8...10 склянок на день, що не реально [66]. Найбільш можливим (реальним) способом підвищення вітамінної цінності напоїв є додаткове збагачення цих продуктів вітамінами до рівня, який відповідає фізіологічним потребам людини. З цією метою нами було запропоновано ферментування плодово-овочевого соку квітковим медом. Особливостями ферментування продуктів є його біологічно активні речовини, які виробляються мікроорганізмами у процесі оброблення продукту, що потребують у певному співвідношенні, що сприяє оптимальному впливу на організм людини.

**Мед** - солодка сиропоподібна речовина, що виробляється робочими бджолами з нектару медоносних квітів і використовується бджолами як корм; цінний продукт харчування людини. У відповідності з природними джерелами мед поділяють на квітковий (з нектару) та падевий (із солодких виділень комах на листях рослин). Серед квіткових медів розрізняють липовий, гречаний, конюшиний, знітовий, соняшниковий. Хімічний склад меду залежить від виду рослин, кліматичних умов, засобів товарної обробки.

Для досліджень відібрали наступні зразки меду:

№ 1 –падевий

№ 2 – падевий літній.;

№ 3– квітково-падевий;

Результати мелісопалінологічного аналізу наведено в таблиці 3.3

## Автетифікація меду із пилковим спектром

№	Відповідність сорту	Падеві елементи				Над-представлені пилкові зерна, родина
		Загальний % у пилковому екстракті	спори грибів (Alternaria, Helminthosporium, Uncinula та інші) <sup>2</sup>	дріжджі (Metschnikowia reukaftii та інші) <sup>2</sup>	Зелені водорості <sup>2</sup>	
1	Падевий	52	51	-	1	Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae
2	Падевий літній	50	46	3	1	Ranunculaceae, Lamiaceae, Sapindaceae
3	Квітково-падевий (квітковий мед)	64	64	10	2	Asteraceae, Boraginaceae, Fabaceae

Відповідно до пилкового спектру квітково-падеви меду характеризуються найвищим відсотком вмісту спор грибів, нерідко до складу меду входять і самі гриби, наприклад дріжджі *Metschnikowia reukaftii* та інші, а також зелені водорості. Найвищий загальний вміст у пилковому спектрі – 64%, мав квітково-падевий мед. Загальний вміст був представлений виключно спорами грибів Asteraceae, Boraginaceae, Fabaceae. Також зразок уміщував 10 % дріжджів. Високий вміст дріжджів свідчить про нектране походження меду, що відповідає результатам, отриманим у ході мелісопалінологічного аналізу [81].

Органолептичні властивості меду – здійснювали за кольором, смаком, ароматом. Консистенцією та кристалізацією, наявністю ознак бродіння. Результати органолептичного оцінювання наведені у таблиці 3.4.

**Оцінювання меду за органолептичними показниками**

№ зразка	Колір	Смак	Аромат	Кристалізація	Консистенція	Ознаки бродіння
1	Коричневий	Пекучий, яскраво-виражений	Слабкий, медовий	дрібнозерниста	Кристалічна	Відсутні
2	Темно-бурштиновий	Приємний, солодкий	Тонкий	смальцеподібна	Кристалічна	Відсутні
3	бурштиновий	Квітковий, ніжний	Квітковий, слабовиражений	відсутня	Рідка, вязка	Відсутні

Проаналізувавши таблицю 3.4. у ході органолептичних оцінювань – колір квітково-падевого меду складає коричневу гаму відтінків. Інтенсивність запаху досліджених зразків варіювала від слабо вираженого ніжного до яскраво вираженого насиченого. Щодо смаку, то зразки характеризувалися різним ступенем солодкості, букет інколи доповнювався гіркуватими та терпкуватими нотками. Консистенція меду в зразках корелювала зі ступенем кристалізації меду. Кристалічна консистенція двох із трьох інших зразків була зумовлена наявністю дрібних кристалів. Процес кристалізації залежить від співвідношення вмісту глюкози та фруктози в меді: сорти з високою часткою фруктози, як-от акацієвий мед, здатні довго зберігати рідку консистенцію. Кристалізація також впливає на колір меду та супроводжується зникненням прозорості. Глюкоза, що має нижчу за фруктозу розчинність, швидше відокремлюється в окрему фазу при зберіганні меду, а її білі кристали й визначають характерний колір кристалізованого меду [82].

Для дослідження ми використовували мед, який слугував компонентом для розчеплення цукрів, для подальшого живлення молочнокислих бактерій, які продукуються у процесі ферментування купажованого соку.

Перед використанням квіткового меду для ферментації проведено аналіз його основних фізико-хімічних сполук.

У ході дослідження основним орієнтиром щодо фізико-хімічних показників безпечності та якості меду в рамках національної нормативної документації слугував ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови».

Основними критеріями оцінки якості меду є визначення його зрілості за вмістом вологи, сахарози та відновлювачих цукрів, електропровідність, процес псування за рівням вільної кислотності та активності діастази [83]

Таблиця 3.5

**Фізико-хімічні показники квіткового меду**

Сировина	Масова частка води, % (г/100г)	Масова частка відновлювальних цукрів, % (г/100г)	Електропровідність мС/см	Масова частка сахарози%, мг/100 г	Кислотність, міліекв NaOH (0,1 моль/дм <sup>3</sup> ) на 1 кг
ДСТУ 3397:2005 5 вищий гатунок	≤ 18,5	≤ 80	0,2-1,0	≤ 3,5	≤ 40
ДСТУ 3397:2005 5 Перший	≤ 21	≤ 70	0,2-1,5	≤ 6	≤ 50

гатунок					
Досліджувані зразки меду					
№1	17,8	44,76	4,46	14,59	40,0
№2	16,8	54,69	2,26	12,66	35,0
№3	16,0	77,05	3,70	2,31	38,0

Із таблиці видно, що вмісту відновлювальних цукрів показали, що масова частка фруктози та глюкози серед зразків падевого меду коливалася в межах від 44,76 до 77,05 %. Відповідно до ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови», сумарне значення вмісту глюкози та фруктози має становити не менше 70% для меду першого татунку та понад 80% для меду вищого гатунку. Таким чином, лише зразок квіткового меду відповідала критеріям меду вищого гатунку згідно з нормативними правилами національного регламенту, у свою чергу показники вмісту глюкози та фруктози усіх інших зразків падевого меду були поза межами допустимих значень.

Діастиазна активність тісно пов'язана з умістом гідроксиметилфурфуролу, а її зниження може свідчити про можливий перегрів меду, вище 60 °С, а також про його тривале зберігання. Отримані результати за цим показником вказують на прийнятну свіжість та про належне проведення технологічних процесів під час відбору та зберігання досліджуваних зразків квіткового меду. Також квітковий мед багатий на інертні цукри, яких не вистачає у купажованих фруктових соках це обумовить високий процес ферментації та швидкого накопичення молочної кислоти.

Досліджуючи відмінності пилкового органолептичних та фізико-хімічних показників українських падевих квіткових медів, встановили особливості квіткового меду серед інших меду, а саме: низький вміст вологи: високу електропровідність; підвищення показника вільної кислотності залежить від кількісного збільшення падевих елементів. Перелічені

особливості квіткового меду передбачають внесення змін до вимог безпечності та якості цього продукту.

*Задачею подальших досліджень* потребує кислотний склад падевих медів та умови їх зберігання через підвищену схильність до бродіння.

### ***3.3. Розроблення рецептури яблучно-гарбузового соку ферментованого квітковим медом***

Ферментовані соки користуються широким попитом серед населення, тому важливо складати їх рецептуру так, щоб зменшити негативну дію цукрів, шкідливий вплив яких приводить до порушення вуглеводного обміну в організмі людини і, як наслідок, до розвитку захворювань на ожиріння, цукровий діабет та карієс зубів. У зв'язку з цим актуальним на сьогодні є розроблення новітніх технологій купажованих соків, в рецептурі яких передбачено використання сировини з високими функціонально-технічними властивостями та прийомів, що дозволяють отримати низькокалорійний продукт з покращеною харчовою та біологічною дією [67].

У дослідженнях використовували 55-ти % рочин із квіткового меду, виготовлений за технологією цукрових рочинів.

Змішували натуральний яблучний сік, пюре гарбуза та додавали розчин квіткового меду. Витримували у теплому місті при температурі 30-35 С, протягом певного часу. Через кожних 24 год вимірювали вміст накопичення кислот - органічні кислоти, зокрема, молочна, оцтова та пропіонова - Кислоти призводять до зниження рН та появи кислого смаку, а також змінюють текстуру продукту та можуть підвищувати його харчову цінність.

При розробленні рецептури, в якості допоміжного компоненту для ферментування, використовували розчин квіткового меду, який покращує споживчі характеристики гарбуза, надаючи соку більш вираженого смаку і надає солодкого смаку продукту та проявляє сенегрічні властивості. Схему досліду з визначення оптимальних співвідношень компонентів для купажованих соків представлена у таблиці 3.6

## Схема дослідів

Назва експериментальних зразків (варіантів)	Варіанти	Співвідношення харчових компонентів
Яблучно-гарбузовий напій з мякоттю	1	5 яблучного соку : 2,5 гарбузового пюре : 2,5 цукрового 35% сиропу
	2	5 яблучного соку : 2 гарбузового пюре : 3 цукрового 35% сиропу
Яблучно-гарбузовий напій із квітковим медом	1	4,5 яблучного соку : 1,5 гарбузового пюре : 1 квіткового меду : 1,25 цукрового 35% сиропу
	2	4,5 яблучного соку : 1,75 гарбузового пюре : 0,75 квіткового меду : 1,25 цукрового 35% сиропу
	3	5 яблучного соку : 2 гарбузового пюре : 2 квіткового меду : 1 цукрового 35% сиропу
	4	4,5 яблучного соку : 2 гарбузового пюре : 2,5 квіткового меду : 1 цукрового 35% сиропу

Для того щоб досягти бажаної рідкої консистенції, прийнято рішення використовувати у купажі із гарбузовим пюре максимальний вміст яблучного соку та цукрового сиропу.

Досліджено варіанти купажів, які піддавали дегустаційному оціненню і сенсорному аналізу, результати яких наведено в табл. 3.7. Контролем слугував купаж без додавання медового сиропу, якому підбирали за смаковими співвідношеннями компонентів яблучний сік освітлений, гарбузове пюре : цукровий сироп 35 %.

Таблиця 3.7.

**Яблучно-гарбузові соки з мякоттю ферментовані квітковим медом**

(за 5-ти бальною шкалою)

Варіанти	Рецептурні частини	Дегустаційна оцінка дослідних зразків					
		Консистенція	колір	смак	аромат	Зовнішній вигляд	Середній бал
<i>Яблучний сік+гарбузове пюре+ 35 % цукровий сироп</i>							
1	5,0:2,5:2,5	5	5	4	4,5	4,5	4,6
	5,0:2,0:3,0	5	5	4,5	5	5	4,9
<i>Яблучний сік+гарбузове пюре+ 35 %медовий сироп+ 35 % цукровий сироп</i>							
2	4,5:1,75:0,75;3,0;	5	4,5	5	5	4	4,7
	4,5:1,5:1,0:3,0	5	4,5	5	4,5	5	4,8
	5,0:2,0:2,0:1,0	5	4	4	4,5	4,5	4,4
	4,5:2,0:2,5:1,0	5	4	4	4,5	5	4,5
	4,5:2,0:2,25:1,25	5	3	4	4	4	4,0

Встановили вагомість кожного показника якості в загальній оцінці продукту відповідного з їх вагомністю в утворенні якості даного продукту. Оцінили якість розробленого купажованого напою кожним сенсорним показником та розрахували загальний органолептичний показник їх якості.

На основі даних, що отримали та отриманих розроблених рецептур по виготовленні купажованого яблучно-гарбузового напою ферментованим квітковим медом, які піддавали органолептичним дослідженням за 5-бальною шкалою, результати яких наведені на рисунку 3.4.



*Рис. 3.4. П'ятикутник органолептичних показників якості купажованих напоїв на основі ялук та гарбуза*

Отже, визначено оптимальний вміст медового сиропу в яблучно-гарбузових соках - не більше 7,5 % етилового екстракту. Сік мав приємний солодкий гарбузовий смак, фруктовий аромат з медовим відтінком, помаранчевого кольору і рівномірно розподіленою м'якоттю.

За органолептичними і фізико-хімічними показниками нами обрано найкращі зразки. Склали їхнє рецептурне співвідношення, яке представлено на рисунку 3.5.



Рис. 3.5. Рецептурне співвідношення компонентів для соку яблучно-гарбузового ферментованого квітковим медом

Фізико-хімічні показники характеризують сировину та біологічну цінність готового продукту та нормалізуються державним стандартом.

У розроблених зразках визначено фізико-хімічні показники яблучно-гарбузового соку ферментованого квітковим медом (табл. 3.8)

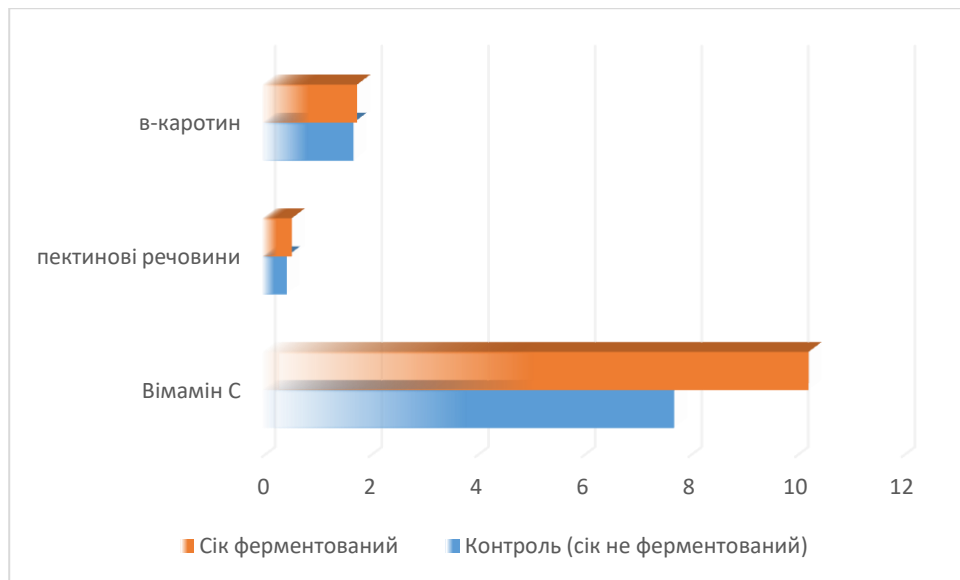
Таблиця 3.8

**Фізико-хімічні показники яблучно-гарбузового соку  
ферментованого квітковим медом**

Співвідношення компонентів	Сухі речовини	Титрована кислотність	pH	Вітамін С	Пектинові речовини	β - каротин
	%			мг/100 г		
Яблучний сік + гарбузове пюре + цукровий сироп (35%) (контроль) 5,0;2,0:3,0	23,2	0,28	3,7	7,73	0,461	1,712
Яблучний сік + гарбузове пюре + цукровий сироп (35%) + медовий сироп (35 %)	18,5	0,31	3,75	10,25	0,557	1,782

Із таблиці 3.8 видно, що представлені варіанти соків за рахунок правильного підбору купажних компонентів та концентрації медового сиропу для ферментування, мають у своєму складі високий вміст вітаміну С, вуглеводів та органічних кислот. Крім того, розроблені соки у подальшому мали приємний аромат бродильного медових квітів, солодкий смак із відтінками фруктово-медової сировини.

На основі проведених досліджень побудували графіки отриманих соків та порівняли їх фізико-хімічні показники.



*Рис..3.6. Порівняльна характеристика соків*

Два варіанта купажованих соків (яблучно-гарбузових) у своєму складі містили майже однакову кількість пектинових речовин – контроль – 0,461 мг/100 г, у сокові ферментованим квітковим медом – 0,557 мг/100 г; також ферментування не сильно вплинуло на зміну вмісту β-каротину, але вміст вітаміну С відрізнявся, оскільки у контролі він становив – 7,73 мг/100 г, а у купажованому соці цифра була у 1,5 рази більша – 10,25 мг/100 г.

На основі проведених досліджень розроблена технологія виробництва купажованих соків ферментованих квітковим медом, обраний зразок із найкращою рецептурою, та за допомогою дегустаційної оцінки обрали визначили рецептурні частини якого складають *яблучний сік (4,5)+гарбузове пюре(1,5)+ 35 %медовий сироп (1,0) + 35 % цукровий сироп (3,0)* – який отримав найвищу оцінку – 4,8 та мав високі фізико-хімічні показники у кінцевому дослідженні.

Наступною задачею буде – визначити оптимальні умови ферментування купажованого яблучно-гарбузового соку ферментованого квітковим медом.

### ***3.4. Дослідження параметрів процесу ферментації (бродиння) купажованого яблучно-гарбузового соку***

Для визначення тривалості бродіння ( $\tau$ ) яблучно-гарбузового соку, яка може забезпечити необхідну титровану кислотність соку за рахунок накопичення молочної кислоти в залежності від початкової концентрації цукрів, необхідно дослідити закономірності бродіння. Відомо, що кінетика процесу бродіння залежить від багатьох факторів. Найважливішими з них є початкова концентрація цукрів та тривалість процесу бродіння  $\tau$ . Для зменшення енерговитрат на процес бродіння бажано проводити без підігріву соку при кімнатній температурі [68,69].

Процес кінетики бродіння обчислювали за рівнянням, обчислення наведено у таблиці 3.9

Таблиця 3.9

План експерименту та результати дослідження кінетики процесу бродіння яблучно-гарбузового соку

Номер досліджу	Умови експерименту		Титрована кислотність, %		Відносна настройка, %
	C, %	T, год	Експеримент	розрахунок	
	2	3	4	5	6
1	1,4	0	0,00	0,00	-
2	1,4	1	0,12	0,13	5,45
3	1,4	2	0,48	0,49	1,93
4	1,4	3	0,78	0,84	7,10
5	1,4	4	1,09	1,06	2,55
6	1,4	5	1,25	1,20	4,21
7	1,4	6	1,26	1,28	1,48
8	0,9	0	0,00	0,00	-
9	0,9	1	0,1	0,09	9,33
10	0,9	2	0,38	0,35	7,75
11	0,9	3	0,6	0,60	0,24
12	0,9	4	0,75	0,76	1,48
13	0,9	5	0,84	0,86	2,14
14	0,9	6	0,90	0,92	1,80
15	0,4	0	0,00	0,00	-
16	0,4	1	0,05	0,05	1,64
17	0,4	2	0,21	0,19	9,45

Вищевказані кінетичні коефіцієнти  $a$ ,  $k_s$ ,  $n$ , які входять до кінетичного рівняння (2.1), були визначені нами за експериментальними даними методом найменших квадратів, з урахуванням чого кінетичне рівняння набуло такого вигляду:

$$T = 1,131 c_0^{0,754} \frac{\tau^{2,410}}{10,521 + \tau^{2,410}}$$

Розрахунки проводили в табличному середовищі MS Excel за процедурою «Пошук розчину». Розрахунки титрованої кислотності, виконані за отриманим рівнянням кінетики, показали хороше наближення до експериментальних значень, величина відносної похибки становить діапазоні 0,24–9,45%, що є цілком прийнятним для математичного опису біохімічних процесів. Геометрична інтерпретація залежності титрованої кислотності збродженого яблучно-гарбузового соку від концентрації цукру та тривалості процесу бродіння, отримана за рівнянням (2), показано на рис. 3.7

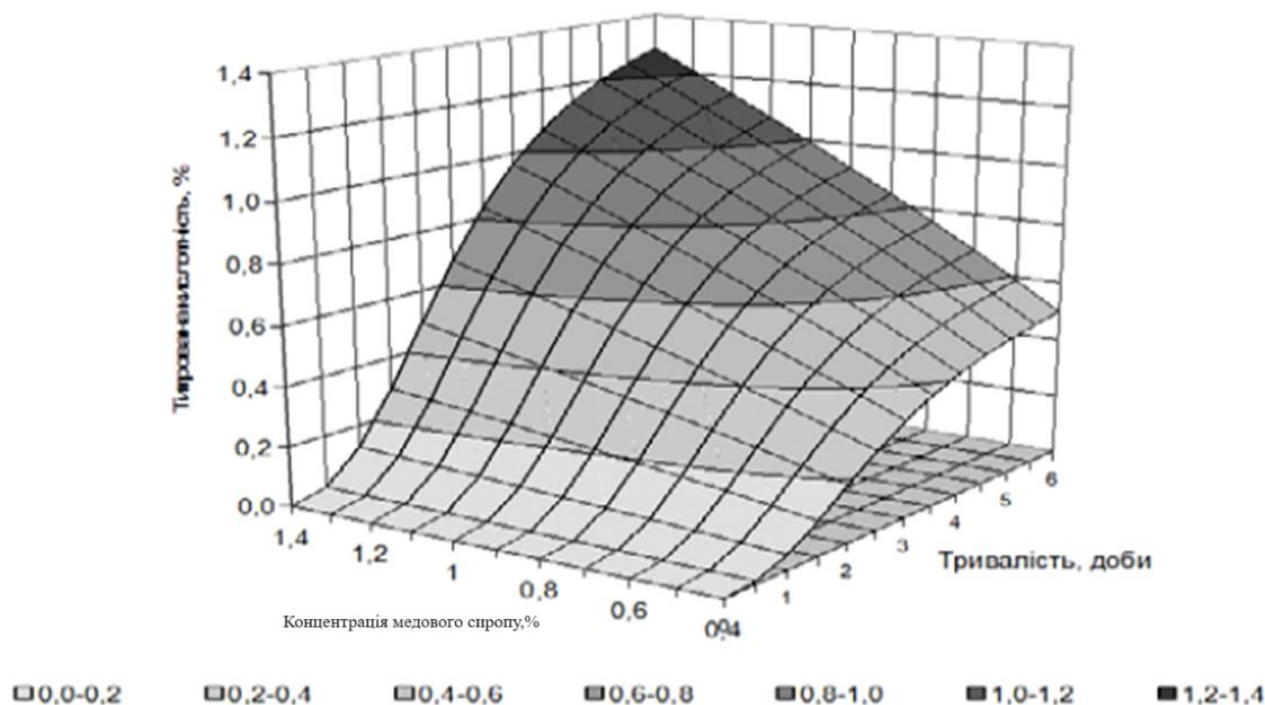


Рис 3.7. Залежність титрованої кислотності збродженого купажованого соку від концентрації цукру та тривалості процесу бродіння

На малюнку добре видно, що залежність титрованої кислотності зброженого соку від тривалості процесу бродіння має s-подібний характер, характерний для більшості процесів бродіння: на початку бродіння швидкість процесу дуже мала, в середині – стадії вона швидко зростає. Також видно, що зі збільшенням початкової концентрації цукрів  $c_0$  процес бродіння протікає швидше і при тій самій тривалості процесу значно підвищується титрована кислотність. Залежність титрованої кислотності зброженого яблучно-гарбузового соку від початкової концентрації цукрів  $c_0$ , незалежно від тривалості бродіння, є лінійним і прямо пропорційним. Проте можна відзначити, що швидкість накопичення молочної кислоти під час бродіння залежно від початкової концентрації цукрів  $c_0$  також різна на різних стадіях процесу: дуже низька на початку бродіння, більша на середній стадії і досягає найбільш значення в кінці ферментування. У висновку можна сказати, що враховуючи описовий характер закономірностей кінетики накопичення молочної кислоти можна рекомендувати як раціональну тривалість процесу ферментування в 4 доби. При такій тривалості досягається досить високий ступінь накопичення молочної кислоти. Подальше збільшення тривалості призводить до значного уповільнення процесу бродіння, що не є раціональним.

### ***3.5. Визначення енергетичної цінності купажованих соків***

#### **Розрахунок енергетичної цінності ферментованого соку**

*І зразок, контроль – купажованих яблучно-гарбузовий сік із цукровим сиропом*

Білків -  $1,4 \cdot 4$  ккал (16,7 кДж) = 5,6 ккал (23,38 кДж )

Жирів –  $0,41 \cdot 9$  ккал (37,7 кДж) = 3,69 ккал (15,45 кДж)

Вуглеводів –  $23,2 \cdot 3,75$  ккал (15,7 кДж) = 87 ккал (364,24 кДж)

За формулою 2.1, енергетична цінність дорівнює:

$$\text{ЕЦ} = 5,6 \text{ ккал (23,38 кДж)} + 3,69 \text{ (15,45 кДж)} + 87 \text{ (364 кДж)} = 96,29 \text{ ккал (402, 83кДж)}$$

*II зразок – кужований яблучно-гарбузовий сік ферментований квітковим медом*

$$\text{Білків} - 1,4 \cdot 4 \text{ ккал (16,7 кДж)} = 5,6 \text{ ккал (23,38 кДж)}$$

$$\text{Жирів} - 0,41 \cdot 9 \text{ ккал (37,7 кДж)} = 3,69 \text{ ккал (15,45 кДж)}$$

$$\text{Вуглеводів} - 14,71 \cdot 3,75 \text{ ккал (15,7 кДж)} = 55,16 \text{ (230, 94 кДж)}$$

$$\text{ЕЦ} = 5,6 \text{ ккал (23,38 кДж)} + 3,69 \text{ (15,45 кДж)} + 55,16 \text{ (230,94 кДж)} = 64,45 \text{ ккал (269,77 кДж)}$$

Отже, можна зробити висновок, що замінюючи частину цукрового сиропу - квітковим медом, у якості ферментованого компонента отримуємо гарні результати енергетичної цінності.

### ***3.6. Апаратно-технологічна схема готової продукції***

#### ***«Сік яблучно-гарбузовий ферментований квітковим медом»***

Важливим завданням при виробництві плодівих соків є максимальне збереження поживних речовин, що містяться у первинній сировині.

Технологія та безпека харчових продуктів і максимальне спрощення процесу їх виробництва проводиться з метою зменшення економії еоштів та зниження витрат підприємства. Представлений на сучасному ринку асортимент соковмісних напоїв представляють собою виключно відновлені соки та напої, які містять значно менше поживних речовин.

Розвиток технологій виробництва ферментованих соковмісних напоїв передбачає збереження в них характерних властивостей плодів та ферментованих медом. Важливою умовою збереження цінних харчових

речовин є якість вихідної сировини і швидке проведення процесу вилучення соку з метою максимального пригнічення ферментативних реакцій та окислювальних процесів,

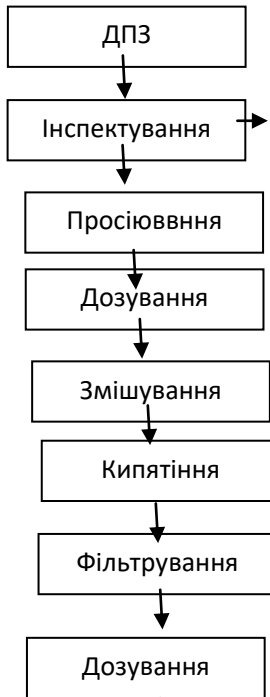
Важливою особливістю розробленого яблучно-гарбузового соку ферментованим квітковим медом, що дає змогу зберегти всі втаміни у готовому продукті та при ферментації отримати потимальне накопечення бродильних кислот [70].

У запропонованій ресурсозбережній, маловідходній технології передбачено використання відходів в якості вторинної сировини. Крім того, передбачено ряд заходів, які дозволяють зберегти в кінцевому продукті весь комплекс пектинових речовин сировини.

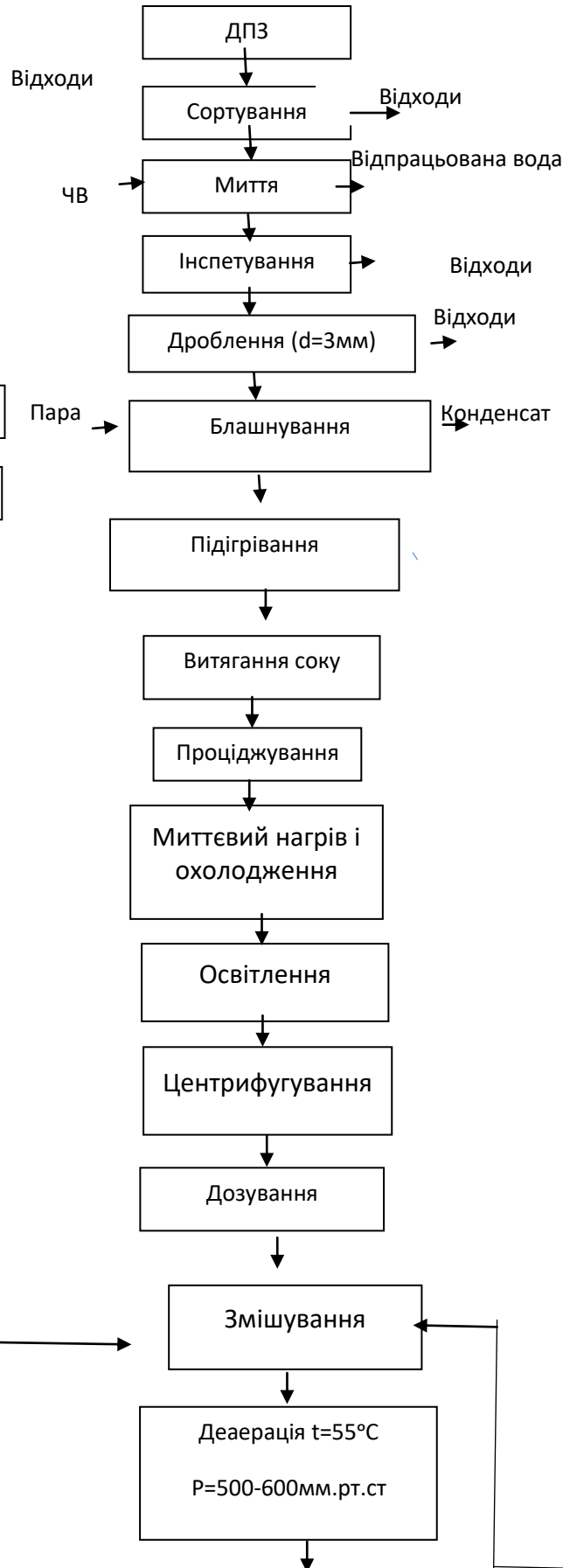
Принципова схема виробництва «Соку яблучно-гарбузового ферментованого квітковим медом» зображена на рисунку 3.7

Апаратурно-технологічна схема виробництва ягідного морсу зображена на рис.3.7

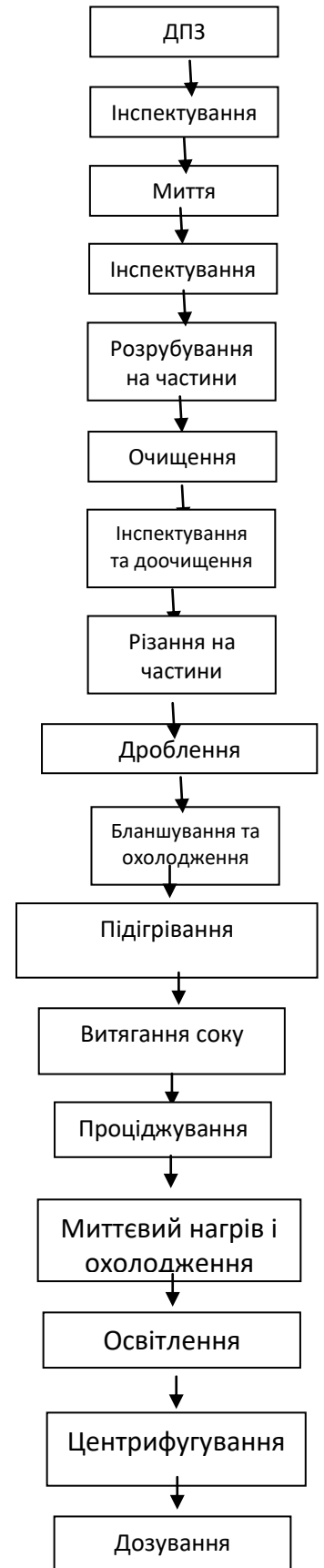
## Цукор

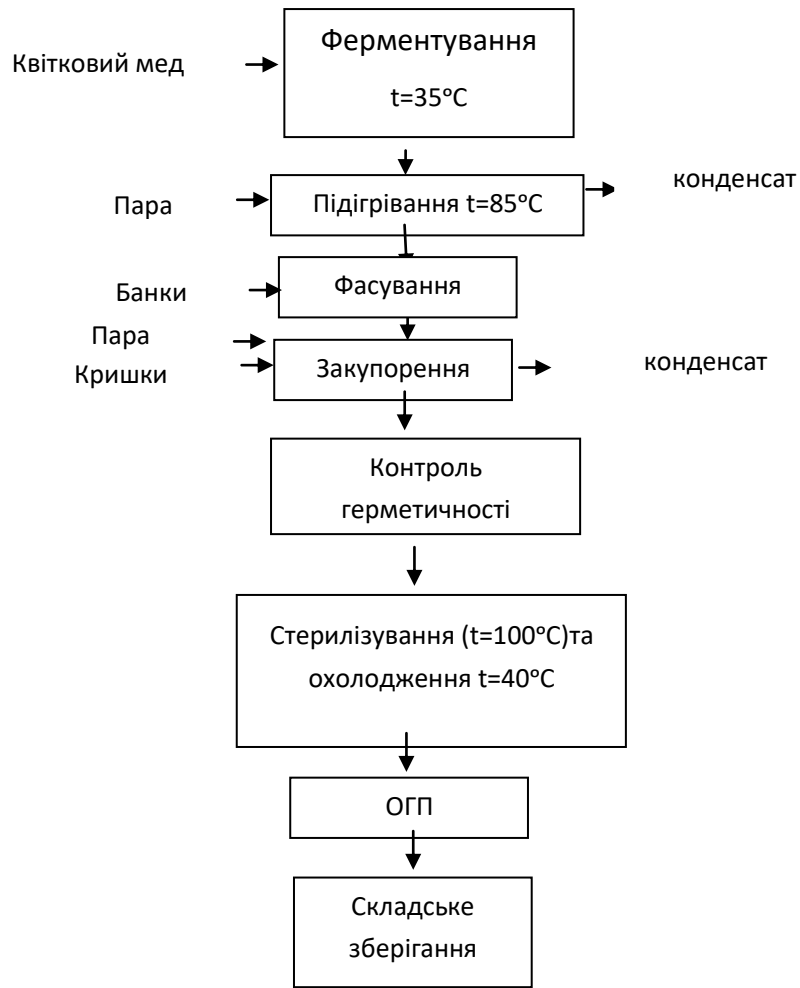


## Яблука



## Гарбуз





*Рис.3.7. Принципова технологічна схема виробництва консервів «Сік яблучно-гарбузовий ферментований квітковим медом»*

**3.6.1. Опис технологічної схеми виробництва консервів  
«Сік яблучно-гарбузовий ферментований квітковим медом»**

**ЯБЛУКА**

**ДПЗ.** Яблука доставляють на сировинний майданчик у контейнерах масою до 250 кг. За допомогою контейнеро-перекидача КУП-1000П яблука подають на конвеєр А9-КТО для подальшого сортування.

**Інспектування** Яблука сортують на роликовому сортувальному конвеєрі А9-КТО, де відбирають недозрілі, гнилі та пошкоджені плоди. Далі подають на миття.

**Миття.** Сировина подається на миття у дві послідовно встановлену барабанній А9-КМ-2 та вентиляторну Т1-КУМ-5 мийні машини. Після миття яблука подають на інспекцію.

**Інспектування.** Інспекцію проводять на роликовому інспекційному конвеєрі А9-КТО, де відбирають некондиційну погано помиту сировину.

**Дроблення.** За допомогою елеватора «Гусяча шия» яблука подаються в дробарку типу Д1-7.1 розміром часточок до 3-5мм.

**Бланшування.** Дроблена маса надходить на бланшування у шнековий бланшувач типу РЗ-КШБ-1 проводиться пароводяною суміші при температурі 80-90°C.

**ГАРБУЗ**

**ДПЗ.** Гарбуз доставляють усіма видами транспорту в умовах, які забезпечують зберігання їх товарних властивостей, згідно правилами перевезення вантажів, які швидко псуються. Гарбуз доставляють у цех у дерев'яних ящиках по 25 кг за допомогою електрокарів. Доставлений гарбуз вручну вивантажуються на сортувальний інспекційний конвеєр А9-К2-1.5, що знаходиться на сировинному майданчику.

**Інспектування.** Інспекцію гарбуза проводять на роликовому конвеєрі А9-К2-1.5,0 (поз. арк1) який також призначений для сортування плодоовочевої сировини та ополіскування її

**Миття.** Гарбузи миють у вентиляторній мийній машині А-9–КМБ-4 після в барабанній мийній машині А9-КМ-2. Машини призначені для змивання бруду та зменшення мікробного обсіменіння.

**Інспектування.** Для визначення якості миття проводять інспекцію гарбузів на роликовому конвеєрі А9-К2-1.5,0, який також призначений для сортування плодоовочевої сировини та її ополіскування.

**Розрубання на частини.** Розрубання гарбуза на частини відбувається на роликовому інспекційному конвеєрі А9-К2-1.5,0.

**Очищення від насіння** Очищення проводиться на барабанній мийній машині А9-КМ-2, де вимивається все насіння

**Інспектування та доочищення.** Перевірка очищення та доочищення відбувається на роликовому інспекційному конвеєрі А9-К2-1.5,0, залишки насіння, м'якоті, плодоніжки доочищають

**Різання на частини.** Для різання гарбуза на частини розмірами 20-30 мм використовують машину А9-КЛГ/2. Після різання направляють на бланшування..

**Дроблення** Для полекшення виділення соку плоди подають на дроблення. При дробленні необхідно прагнути того, щоб кількість роздроблених клітин мякоті становило не менше 75%. Гарбуз подрібнюють на дробарці ВДР-5 на частинки розміром 1-2мм .

**Бланшування та охолодження.** Бланшування здійснюється у ковшовому бланшувачі типу А9-КГБ з метою інактивації ферментів, зміни об'єму та маси, видалення повітря, надання еластичності сировині за рахунок переходу нерозчинного протопектину в розчинний пектин, також для збільшення клітинної проникності та зниженню мікробного обсіменіння

*Подальший процес отримання соку відбувається однаково як і в яблуках та і в гарбузі.*

**Оброблення м'язги до пресування.** До плодів додають воду в кількості 10% до маси сировини, перемішують та нагрівають до 55-70°C, після чого пресують. Перемішування відбувається у варильних котлах типу МЗС-320.

**Витягання соку** для вилучення соку м'язгу плодів пресують на стрічкових пресах безперервної дії марки Ш10-ПЕ. До вижитим після витягання соку додають 25-30% води, добре перемішують та повторно пресують. Соки першого та другого віджиму зливають разом.

**Проціджування,** сік, що витікає із під преса його проціджують через сито із нержавіючої сталі з діаметром отворів 0,75 мм для видалення при пресуванні шматочків м'язги.

**Миттєвий підігрів і охолодження** сік піддають миттєвому підігріву до температури 85-90°C, витримують при цій температурі 1-3хв, а потім також швидко охолоджують до 30-35°C. Для підігрівання використовують варильні котли типу МЗС-320.

**Центрифугування.** Проводять для відокремлення усіх дрібних частинок від соку. Використовують центрифугу типу ФГШ-401 К-4.

**Фільтрування** проводять на фільтрпресах при тиску 39,2-157 кПа через фільтруючий азбесто-целюлозних пластин, використовують типу В9-ВМС/423-56.

**Змішування** Отриманий сік із яблук та гарбуза змішуємо між собою та додаємо у заданих пропорціях з 35% цукровим сиропом у вакуум-випарному апараті типу МЗС-320 Дозування цукрового сиропу відбувається за допомогою збірника-мірника.

**Деаерація.** Проводять у вакуум випарних апаратах типу МЗС-320 з метою видалення повітря після всіх попередніх операцій. Адже в суміші накопичилось багато кисню, а це небажане явище, яке може викликати помутніння продукції, погіршити органолептичні показники. Деаерація відбувається при вакуумі 500-600 мм рт. ст.,  $t = 55^{\circ}\text{C}$  протягом 10-15хв.

**Ферментування.** До готового купажного соку додають квітковий мед та починають ферментаційний процес у теплообмінниках до відносної настійки 9 %, при температурі 35 С, протягом 6-7 год.

**Підігрівання.** Масу нагрівають у Ш ВВА до температури 80-85°C.

**Фасування.** Проводять в автоматичному наповнювачі типу Ж7-ДНТ-2- при температурі 85°C, куди поступає сировина та підготовлена тара типу.

**Закупорення.** Наповнені банки закупорюються підготовленими кришками на паро-вакуумній закупорювальній машині типу Ж7-УМТ-6. куди зверху засипаються кришки і здійснюється герметизація тари з продуктом.

**Контроль герметичності.** Після закупорювання банки проходять через вакуумний детектор Ж7-ДПС-2, який перевіряє їх на герметичність. Далі банки подаються за допомогою столика до пристрою для завантаження банок у корзину А9-КР2-Г, і за допомогою тельфера ТЄ-1, вони подаються в автоклав Б4-КА2 на стерилізування. Тривалість від закупорювання до стерилізації не повинна перевищувати 30 хв

**Стерилізування.** Продукт стерилізують у вертикальному автоклаві Б6-КАВ-2 при температурі 100 С, протягом 25 хв.

**Зберігання готової продукції.** Готову продукцію зберігають у складських приміщеннях при температурі 0-20 °С і відносній вологості 75% 1 рік.

### **3.6.2. Апаратурно-технологічна схема виробництва ферментованого соку.**

Апаратурно-технологічні схема купажованого яблучно-гарбузового соку ферментованого квітковим медом представлена на малюнку 3.5.



### Висновки до 3 розділу

1. Обгрунтовано вибір сировини купажованих компонентів для створення біологічних цінних соків основа – яблучний сік неосвітлений; допоміжна – гарбузове пюре; в якості ферментувального компоненту – медовий сироп.
2. Досліджено основі фізико-хімічні показники вихідної сировини та напівфабрикатів на її основі.
3. Досліджено різні варіанти рнцептурних співвідношень харчових компонентів для створення яблучно-гарбузового соку з мякоттю ферментованого квітковим медом за трганолептичною оцінкою та сенсорним аналізом.
4. Визначено оптимальний вміст компонентів у соках та кількість ферментувального агенту – не більше 7,5% квіткового меду.
5. Висвітлено результати експериментального визначення титрованої кислотності ферментованого яблучно-гарбузового соку. Розрахунки титрованої кислотності проведено за рівнянням кінетики з урахуванням визначених за експериментальними даними кінетичних коефіцієнтів. Результати показали гарну наближеність до експериментальних значень. Величина порівняної похибки дорівнює 0,24–9,45%, що цілком прийнятно для математич-ного опису біохімічних процесів.

## РОЗДІЛ 4

### РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНО-СТАТИСТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ НАКОПИЧЕННЮ ЦУКРІВ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ БРОДІННЯ

Для дослідів використовували купажовані соки із яблук та гарбуза, які уварювались при температурах  $t = 20. .35^{\circ}\text{C}$  при різному накопиченню кислот.

Аналіз даних показав, що залежність накопиченню цукрів від накопиченню кислот можна виразити наступним рівнянням:

$$y = ax^2 + bx + c \quad (4.1)$$

a, b, c – коефіцієнти.

Залежність накопичення кислот можна визначити у вигляді:

$$A=f(t, C) \quad (4.2)$$

Для визначення зміни швидкості зневоднення будуюмо графіки при різних концентраціях кислот (див. рис.4.1)

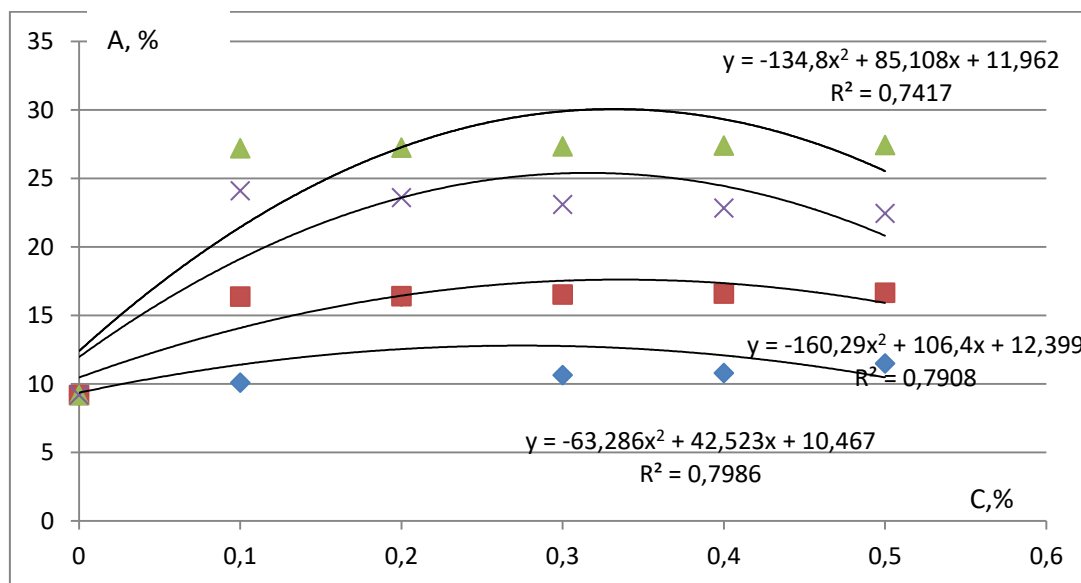


Рис. 4.1. Графік зміни вмісту кислот та при різних накопиченню кислот

В результаті математичного оброблення дослідних даних в табличному редакторі Microsoft Excel отримуємо систему рівнянь:

### Залежність зміни вмісту біофлавоноїдів температури ферментування соку

Температура оброблення, t, °C	Рівняння регресії
25	$A = -63,286K^2 + 42,523K + 10,467$
35	$A = -134,8K^2 + 85,108K + 11,962$
40	$A = -160,29K^2 + 106,4K + 12,399$

Отримані значення коефіцієнтів a, b і c при різних значеннях температури оброблення систематизуємо в таблиці 4.2

Таблиця 4.2

Коефіцієнти a, b, c рівнянь зміни вмісту накопиченню кислот

A, %	a	b	C
25	-63,286	42,523	10,467
35	-134,8	85,108	11,962
40	-160,29	106,24	12,399

Щоб узагальнити рівняння регресії, знаходимо залежності коефіцієнтів a і b від зміни температури. Для цього будемо графіки зміни коефіцієнтів a і b від температури ферментування (див. рис.4.2 – 4.3).

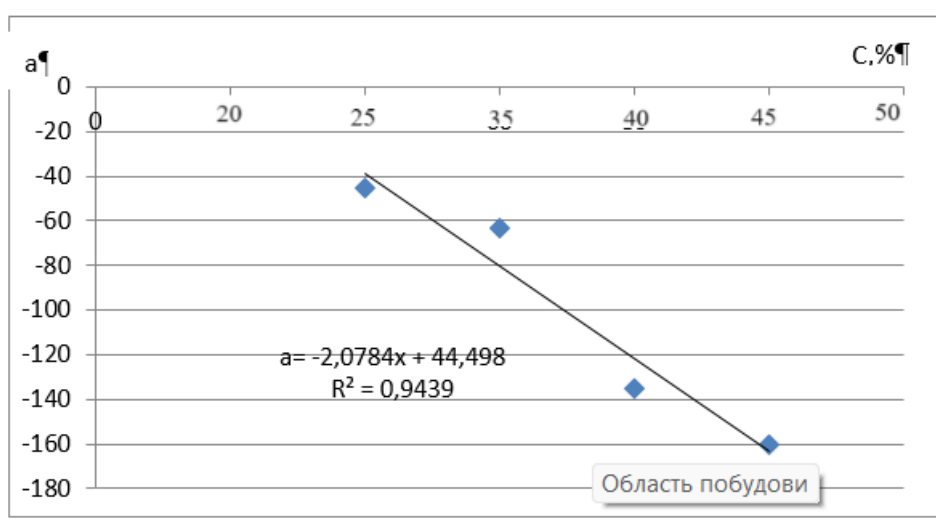


Рис.4.2. Визначення коефіцієнтів  $a$  від зміни температури

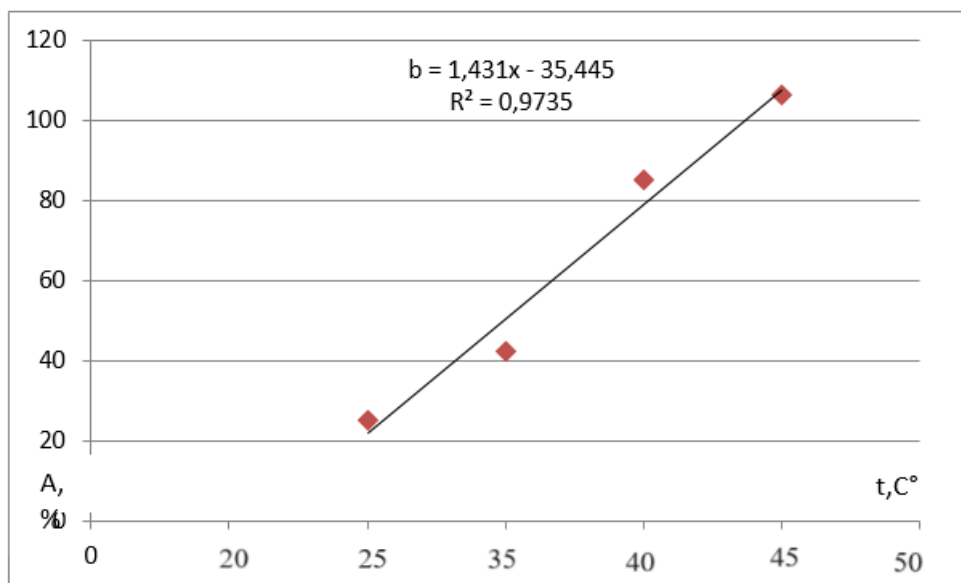


Рис.5.3. Визначення коефіцієнтів  $b$  від зміни концентрації

Отримана залежність зміни коефіцієнтів  $a$  і  $b$  від зміни накопиченню цукрів у ферментованому соку зразків має вигляд

$$a = -2,0784t + 44,498; \quad (4.3)$$

$$b = 1,431 t - 35,445 \quad . (4.4)$$

Коефіцієнт  $c$  приймаємо рівним початкову вмісту цукрів, тим самим вмістом настійки ферментативного оску - 9,35 , оскільки його значення знаходяться в межах статистичної похибки, не більш як 1 %

Підставивши значення коефіцієнтів  $a$  і  $b$  в рівняння 3.1 отримаємо наступне рівняння яке з достатньою точністю описує результати досліджень:

$$A = (-2,0784t + 44,498)K^2 + (1,431 t - 35,445)K + 9,35 \quad (3.5)$$

Дана математична модель має граничну умову, при якій починається процес зміни вмісту цукру (див рис.4.4). З даного рисунку визначені оптимальну температуру, за якої спостерігається найкращі зміни вмісту біофлавоноїдів.

Таблиця 5.3

Температура за якої відбуваються кращі зміни вмісту біофлавоноїдів

t, 10 <sup>-3</sup> °C	25	30	35
------------------------	----	----	----

A, %	10,65	16,53	27,54
------	-------	-------	-------

Для визначення залежності, яка математично описує межу будуюмо графік (рис. 4.4.). На графіку зображу лінію і рівняння лінії тренда:

$$y=0,4223x - 7,095$$

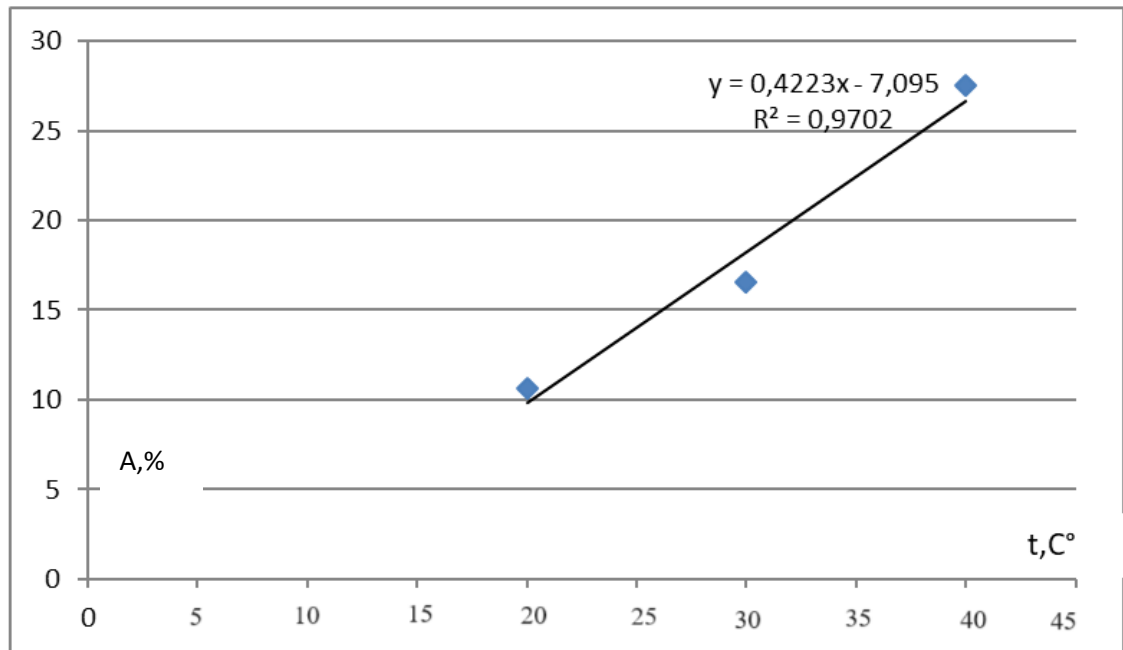


Рис. 5.4 Визначення залежності досягнення критичного вмісту цукрів

Тоді залежність температури від вмісту цукрів можна записати таким рівнянням:

$$A = (-2,0784t + 44,498)C^2 + (1,431 t - 35,445)C + 9,5$$

### Висновок

При розробці математико-статичної моделі вмісту цукрів встановлені оптимальні параметри процесу настійки ферментованого купожованого соку. Оптимальна температура оброблення пюре  $t = 35^{\circ}\text{C}$ .

## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорону праці та здоров'я громадян віднесено до пріоритетних напрямків соціальної політики України. Так, Конституція України одним із основних соціальних прав громадян визначає право кожного на належні, безпечні та здорові умови праці, встановлює, що використання праці жінок та неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах забороняється.

На сьогодні охорона праці в Україні – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних

Охорону праці і здоров'я громадян віднесено до пріоритетних напрямків соціальної політики України. Так, Конституція України одним з основних соціальних прав громадян визначає право кожного на належні, безпечні й здорові умови праці, встановлює, що використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах забороняється.

В Україні охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних та лікувально профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини у процесі праці. В поняття охорони праці входять та всі ті заходи, що спеціально призначені для створення особливих полегшених умов праці для жінок та неповнолітніх, а також працівників із зниженою працездатністю.

За даними Держсанепідемслужби більше 70% підприємств України не відповідають санітарним правилам. Особливо незадовільний санітарний стан відмічається на середніх і малих підприємствах та підприємствах приватної форми власності, які явно недостатньо охоплені державним санітарним наглядом [71,72].

Під вражаючими факторами розуміють такі чинники життєвого середовища, які за певних умов завдають шкоди як людям, так і системам життєзабезпечення людей, призводять до матеріальних збитків. Залежно від наслідків впливу конкретних вражаючих факторів на організм людини вони в деяких випадках поділяються на шкідливі та небезпечні. Шкідливими

факторами прийнято називати такі чинники життєвого середовища, які призводять до погіршення самопочуття, зниження працездатності, захворювання і навіть до смерті як наслідку захворювання. Небезпечними факторами називають такі чинники життєвого середовища, які призводять до травм, опіків, обморожень, інших пошкоджень організму або окремих його органів і навіть до раптової смерті.

Хоча поділ вражаючих факторів на небезпечні та шкідливі досить умовний, бо інколи неможливо віднести який-небудь фактор до тієї чи іншої групи, він ефективно використовується в охороні праці для організації розслідування та обліку нещасних випадків та професійних захворювань, налагоджування роботи, спрямованої на розробку заходів і засобів захисту працівників, профілактику травматизму та захворюваності на виробництві. За характером та природою впливу всі небезпечні та шкідливі фактори поділяються на чотири групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні. Їх основна характеристика: Фізичні: - підвищена швидкість руху повітря; - підвищена або понижена вологість; - підвищений або понижений атмосферний тиск; - недостатня освітленість; - конструкції, що руйнуються; - підвищений рівень статичної електрики та ін. Хімічні: - хімічні елементи, речовини та сполуки, які перебувають у різному агрегатному стані (твердому, газоподібному, рідкому); - які різними шляхами проникають в організм людини (через органи дихання, через шлунково-кишковий тракт, через шкірні покриви та слизові оболонки); - які за характером дії виділяють такі речовини (токсичні, наркотичні, подразнюючі, задушливі, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні, такі, що впливають на репродуктивну функцію). Біологічні: - макроорганізми (рослини та тварини); - мікроорганізми (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, грибки, найпростіші). Психофізіологічні: - фізичні перевантаження (статичні, динамічні); - нервово-психічні перевантаження (розумові перевантаження, перевантаження аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження). Небезпечні та шкідливі фактори дуже часто бувають прихованими, неявними або ж такими,

які важко виявити чи розпізнати. Це стосується будь-яких небезпечних та шкідливих факторів, так само як і джерел безпеки, які породжують їх [73].

На консервному заводі у виробничому цеху присутні такі шкідливі фактори як шум, волога, теплове випромінювання та вібрації.

Рухомі частини працюючих машин створюють шум, теплове випромінювання, волога завжди супроводжує консервне виробництво, оскільки більшість обладнання використовує воду. Вібрація виникає при русі рухомих частин обладнання, а також при транспортуванні тари транспортерами у цеху та інше. Для виявлення наявності шкідливих та небезпечних чинників виробництво необхідно проаналізувати роботу обладнання.

**Забезпечення пожежної безпеки** є складовою виробничої та іншої діяльності посадових осіб і працівників підприємства, отже вся відповідальність за забезпечення пожежної безпеки на підприємстві покладається на його власника та керівника (п. 3 статті 55 Кодексу цивільного захисту України) [74].

Керівник підприємства, розробляючи організаційні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні, призначає відповідальних осіб за пожежну безпеку окремих територій, ділянок, зон, об'єктів, споруд, будівель та їх частин, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання й експлуатацію засобів протипожежного захисту.

Відповідальних осіб (особу) призначають наказом по підприємству. Їх в обов'язковому порядку ознайомлюють з даним наказом під підпис. У кожному приміщенні повинна також розміщуватись табличка з прізвищем ім'ям і по батькові та телефоном відповідального за пожежну безпеку в конкретному приміщенні.

Обов'язки відповідальних за протипожежний стан та експлуатацію засобів протипожежного захисту передбачаються у посадових інструкціях, обов'язках, положеннях про підрозділ підприємства. Особи, відповідальні за

пожежну безпеку, розробляють інструкції з питань пожежної безпеки та забезпечують підтримання протипожежного режиму на відповідній території, ділянці, споруді, будівлі та приміщенні.

Якщо підприємство проводить виробничу діяльність на площах орендованих у іншої юридичної особи, то сторони повинні в письмовій формі домовитись про те, хто з них і на яких умовах здійснює ці роботи [75].

**Електробезпека.** Для забезпечення захисту працівників від дії електричного струму слід застосовувати засоби та способи захисту, передбачені «Правилами улаштування електроустановок» (ПУЕ) та «Правилами техніки безпеки електроустановок споживачів».

Електробезпека у виробничих приміщеннях нормується згідно ДБН В.2.5-27-2006 «Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд».

Забороняється працювати на несправних електричних приладах та установках; про знайдені дефекти ізоляції, несправності розеток та ін. негайно повідомляти чергового електрика; залишати без нагляду ввімкнені прилади, переносити ввімкнені прилади з місця на місце; працювати поблизу струмоведучих частин електроустановок та дотикатися до них; загроможувати проходи до електричних приладів.

Встановлені засоби електрозахисту:

- Заземлення всіх металевих не струмоведучих конструкцій електричного обладнання.
- Застосовується система автоматичного відмикання електричного струму живлення у разі замикання на корпус електродвигунів приводу машини, або їх перевантаження.
- Всі машини цеху обладнуються заземленням і аварійним відімкненням.
- Всі світильники розміщуються на висоті не менше 5 м.
- Всі електричні щити живлення мають закриті захисними коробками.

- Приміщення цеху обладнується знаками безпеки.
- Ремонт та профілактика машини здійснюється тільки за відімкненого електричного живлення [76].

**Шум.** Шум – безладне сполучення великої кількості звуків різноманітної сили та частоти. Звук обумовлюється механічними коливаннями в пружних середовищах і тілах, частоти яких лежать в діапазоні 16-20000 Гц, які спроможне прийняти людське вухо. Механічні коливання з такими частотами називаються звуковими, або акустичними. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» передбачає класифікацію шумів, допустимі норми шуму на робочих місцях.

Допустимий рівень шуму на робочих місцях консервного виробництва не повинен перевищувати 80 дБ в частотах 8-63,5 Гц.

Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються за стандартами «Загальні вимоги безпечності». Цей стандарт також встановлює класифікацію шуму, вимоги до шумових характеристик і до захисту від шуму на робочих місцях [77].

*Вібрація* – це механічні коливання машин, механізмів та їх елементів. За способом передачі на людину розрізняють локальну та загальну вібрацію. Загальна вібрація викликається коливанням опірних поверхонь і за джерелом її виникнення поділяються на транспорту, транспортно-технологічну та технологічну. Локальна вібрація передається безпосередньо через руки людини і виникає при роботі з окремими інструментами, які потрібно тримати в ході технологічного процесу.

Гігієнічні нормування вібрацій передбачає встановлення найбільш допустимих рівнів віброшвидкості в м/с.[78].”.

*Освітлення.* Виробниче освітлення залежно від джерела світла може бути: природнім, штучним та суміщеним.

Природнє освітлення обумовлено прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу, міняється залежно від географічної широти, ступеню хмарності. Штучне освітлення створюється штучними джерелами

світла: лампами розжарювання або газорозрядними лампами. Природне освітлення забезпечується розміщенням вікон по всьому периметру консервного цеху – двостороннє бічне природне освітлення, а також світло-аераційними ліхтарями, які розміщені над кожною технологічною лінією.

Мінімальне нормоване освітлення в спроектованому цеху  $E = 150 \text{лк}$ . Для цеху із характеристикою зорової роботи середньої точності, розрядом зорової роботи IV вибираємо лампи типу ЛД- 80 ,  $F = 3440 \text{ лм}$  [79].

Також передбачається вздовж меж територій, що охороняються у нічний час, охоронне освітлення, освітленість  $0,5 \text{лк}$  на рівні землі у горизонтальній площині. До чергового освітлення приміщень прибігають у неробочий час, при цьому використовуються частина світильників того або іншого виду освітлення.

#### **Висновки:**

1. Для забезпечення нормальних умов роботи слід дотримуватись всіх відповідних інструкцій.
2. Необхідно слідкувати, щоб колеги по роботі були повідомлені про особливості експериментів для попередження нещасних випадків.

**РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ  
ВИГОТОВЛЕННЯ СОКУ ЯБЛУЧНО-ГАРБУЗОВОГО  
ФЕРМЕНТОВАНОГО КВІТКОВИМ МЕДОМ**

**5.1. Розрахунок норм витрат**

**Вихідні дані:**

- Кількість змін за сезон по виробництву соку ферментованого – 256 змін.
- Режим роботи – 2 змінний робочий день і шестиденний робочий тиждень, зміна триває 8 годин

У цій роботі розраховано виробничу програму підприємства, коефіцієнт нерівномірності надходження сировини, собівартість, основні показники економічної ефективності проекту для ферментованого соку

На основі фактичних строків надходження сировини на підприємство складається графік надходження сировини, наведений в таблиці 5.1.

*Таблиця 5.1.*

**Графік надходження сировини**

Сировина	Місяці та числа				
	VIII	IX	X	XI	XII
Яблука	1				31
Гарбуз	1				31

*Цех по виробництву ферментованого соку працює із початком сезону яблук та гарбузів.*

Графік роботи лінії наведений в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

**Графік роботи лінії**

Зміни	Ферментований сік (яблучно-гарбузовий)					
	VIII	IX	X	XI	XII	всього
I зміна	1				31	128
II зміна	1				31	128

К-ть днів/змін	26/52	25/50	26/52	25/50	26/52	256
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-----

Виробнича потужність роботи цеху наведена в таблиці 5.4

Таблиця 5.4

### Виробнича потужність цеху

Продукт	Прод-ть		Вироблено, тон					За сезон
	за год	за змін	по місяцях					
			VIII	IX	X	XI	XII	
Ферментований сік	1	8	416	400	416	400	416	2048

### 5.2.Розрахунок норм витрат

Дані для розрахунку:

Продуктивність лінії по готовому продукту 1 т/год, фасуютьбу бутылки  
обємом – 550 мл

Таблиця 5.5.

### Рецептура і норми витрат сировини та матеріалів для виробництва

#### 1000 кг ферментованого соку

Сировина та матеріали	Рецептура,кг на 1т продукції	Втрати та відходи,%	Норми витрат сировини та матеріалів, кг на 1т готової продукції
Яблука, кг	450,0	15,0	529,71
Гарбуз, кг	150,0	27,0	205,47
Цукровий сироп (35%) в тому числі цукор	150	1,5	35,58
Медовий сироп (35%) в тому числі цукор	300	1,5	106,76
Лимонна к-та, кг	1,25	1,5	1,26

Розрахунок норми витрат:

$$HB = \frac{M \cdot 100}{100 - x}, \quad (5.1)$$

де  $M$  – маса продукту за рецептурою, кг/т,

$x$  – сумарні втрати і відходи, % до вихідної маси.

Розрахуємо норми витрат кожного із компонентів ферментованого купажованого соку:

Норми витрат для яблук:

$$HB_{\text{яблука}} = \frac{450 \times 100}{(100 - 15)} = 529,71 \text{ кг}$$

Норми витрат для гарбуза:

$$HB_{\text{гарбух}} = \frac{150 \times 100}{(100 - 27)} = 205,47 \text{ кг}$$

Розраховуємо цукру потрібно для приготування 35-% цукрового сиропу:

$$X \cdot 99,85 = 100 \cdot 35$$

$$X = 35,05 \text{ кг}$$

Норми витрат для цукру:

$$HB_{\text{цукор}} = \frac{35,05 \times 100}{(100 - 1,5)} = 35,58 \text{ кг}$$

Розраховуємо цукру потрібно для приготування 35-% медового сиропу:

$$X \cdot 99,85 = 300 \cdot 35$$

$$X = 105,15 \text{ кг}$$

Норми витрат для квіткового меду:

$$HB_{\text{мед}} = \frac{105,15 \times 100}{(100 - 1,5)} = 106,75 \text{ кг}$$

Норми витрат для кориці лимонної кислоти:

$$NB_{\text{лимонна-та}} = \frac{1,25 \times 100}{(100 - 1,5)} = 1,26 \text{ кг}$$

### 5.3. Розрахунок статей витрат на виробництво соку яблучно-гарбузового ферментованого квітковим медом. Калькуляція собівартості.

Об'єктом калькулювання є свіжі яблука, свіжий гарбуз, цукор та натуральний квітковий мед

Калькуляційною одиницею є 1 тонна. Особливістю розрахунку окремих статей витрат та визначення собівартості продукції складаються таким чином: [11]

#### Сировина і основні матеріали

Стаття «Сировина і основні матеріали» є комплексною. Вона включає всі види матеріальних ресурсів, що визначають речовий склад продукції. По цій статті планується сировина та основні матеріали, що витрачаються на виробництво продукції. Розрахунок витрат на сировину та основні матеріали наведений в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6.

Розрахунок витрат на сировину та основні матеріали

Назва сировини і основних матеріалів	Одиниці виміру	Норми витрат на 1 тонну, кг	Ціна за одиницю продукції, грн.	Сума
Яблука	кг	529,71	14,90	7892,67
Гарбуз	кг	205,47	11,75	2414,27
Цукор	кг	35,05	39,0	1365,0
Квітковий мед	кг	106,75	150	16012,5
Лимонна кислота	кг	1,26	75,0	94,5
Разом:				<b>27778,94</b>

Транспортно-заготівельні витрати на моркву складають 5,2 % від вартості сировини на 1 тонну:

$$T_3 = \frac{(27778,94 \cdot 5,2)}{100\%} = 1444,50 \text{ грн}$$

Витрати сировини з урахуванням транспортно-заготівельних витрат складають, на 1т.:  $27778,94 + 1444,50 = 29223,44$ грн.

Втрати від браку складають 4 % від вартості сировини з урахуванням ТЗВ, тому, на 1 т.:

$$29223,44 \cdot 0,04 = 1168,93 \text{ грн.}$$

Витрати сировини з урахуванням браку складають, на 1т.:

$$29223,44 + 1168,93 = 30392,37 \text{ грн}$$

### Тара та допоміжні матеріали

В статті «Тара та допоміжні матеріали» плануються витрати на допоміжні матеріали, які беруть участь у виготовленні продукції або використовуються для забезпечення технологічного процесу.

Таблиця 5.7.

Розрахунок витрат на тару та допоміжні матеріали для виготовлення шоколадної пасти

Назва сировини і основних матеріалів	Одиниці виміру	Норми витрати на 1 тонну, кг	Ціна за одиницю продукції, грн.	Сума, грн
Скляні бутылки	Тис.шт.	1,025	15,0	15,37
Пробки металеві	Тис. шт	1,025	9,5	9,7375
Етикетки	Тис. шт.	1,025	872	893,8
Гофроящик №17	Шт.	74	6,8	503,2
Картон	Кг.	12,6	5,3	66,8
<b>Разом пакувальні матеріали</b>				<b>1479,17</b>

Транспортно-заготівельні витрати по тарі та допоміжних матеріалах складають 5,2 % від вартості тари та допоміжних матеріалів:

Тому на 1 тонну:

$$T_{3T} = 1479,17 \cdot 5,2\% = 76,91 \text{ грн.}$$

Витрати по тарі та допоміжних матеріалів з урахуванням

транспортно – заготівельних витрат складають:

$$\text{Витр} = 1479,17 + 76,91 = \mathbf{1556,08 \text{ грн.}}$$

### **Паливо, електроенергія на технологічні цілі**

В статті «Паливо, електроенергія на технологічні цілі» включаються витрати на паливо, тепло, електроенергію та інші види енергії, що отримані ззовні або виробляються на самому підприємстві та витрачаються безпосередньо в процесі виробництва продукції.

Розрахунок витрат на паливо, електроенергію та воду на технологічні потреби наведені в таблиці 5.8

*Таблиця 5.8*

Назва сировини і основних матеріалів	Одиниці виміру	Норми витрати на 1 тонну, кг	Ціна за одиницю продукції, грн.	Сума, грн
Умовне паливо	Т	1,4	-	-
Коефіцієнт перерахунку в натуральне Паливо	-	1,2	-	-
Натуральне паливо (газ)	м <sup>3</sup>	0,8	7265,3	5812,24
Електроенергія	кВт/год	3,0	168	504,0
Вода	м <sup>3</sup>	15,3	17,4	266,22
<b>Разом</b>				<b>6582,46</b>

Розрахунок витрат на паливо, електроенергію на технологічні потреби

### **Заробітна плата основних виробничих робітників**

До статті калькуляції «Основна заробітна плата» відносяться:

- витрати на виплату основної та додаткової (премії, заохочення тощо) заробітної плати персоналу відповідно до

системи оплати праці, прийнятої на підприємстві, включаючи будь-які види грошових і матеріальних доплат;

- гарантійні та компенсаційні виплати персоналу, пов'язані з індексацією заробітної плати, з затримкою виплати заробітної плати тощо, передбачених законодавством;
- виплати персоналу підприємства за невідпрацьований час, передбачені законодавством: витрати, на оплату щорічних відпусток персоналу підприємства або щомісячних відрахувань на створення забезпечення майбутніх оплат відпусток тощо; витрати, пов'язані з підготовкою і перепідготовкою кадрів; інші витрати на оплату праці, що визнаються елементами витрат на оплату праці.

Заробітна плата при простій погодинній системі нараховується на підставі тарифної ставки працівника певного розряду за фактично відпрацьований час. Може встановлюватися годинна, денна і місячна тарифна ставка.

Фонд заробітної плати працівників включає пряму (тарифну) заробітну плату і всі доплати до неї. Пряма заробітна плата складається з суми відрядних розцінок, які виплачуються працівникам-відрядникам, і заробітної плати працівників-погодинників, обчисленої за тарифними ставками. Тривалість зміни визначається технологічним процесом встановлюється на рівні 8 або 12 годин.

*Таблиця 5.9..*

Розряд	1	2	3	4	5
Тарифний коефіцієнт	1,00	1,09	1,18	1,27	1,36
Годинна тарифна ставка	35,7	38,9	45,9	58,3	79,3

Розрахунок годинної тарифної ставки

Таблиця 5.10

Розрахунок основної заробітної плати робітників, що працюють за  
погодинною системою оплати праці

Професія	К-сть робітників на зміну	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість зміни, год.	К-сть змін	Добова тарифна ставка, грн.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Виробництво ферментованого соку</b>						
Оператор станції підготовки сировини	1	2	38,9	8	2	311,2
Оператор станції слідкування процесів виробництва	1	5	79,3	8	2	634,4
<b>Всього</b>						<b>945,6</b>
<b>Пакувальне відділення</b>						
Оператор станції пакування	1	4	58,3	8	2	466,4
<b>Всього</b>						<b>466,4</b>
<b>Всього за добу</b>						<b>1412,0</b>
<b>Кількість часу на виробництво 1 тони продукції – 10 (1,2 доби)</b>						
Витрати по заробітній платі на 1 тону продукції						<b>1765,0</b>

**Розрахунок додаткової заробітної плати**

Додаткова заробітна плата — це винагорода за понад нормативну працю, трудові успіхи та винахідливість і за особливі умови праці. Вона включає доплати, надбавки, гарантії та компенсації, передбачені чинним законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань та функцій. До складу додаткової заробітної плати належать: доплати та надбавки до тарифних ставок та посадових окладів у розмірах, передбачених діючим законодавством; премії робітникам, керівникам, спеціалістам та

іншим службовцям завиробничі результати, включаючи премію за економію окремих видів матеріальних ресурсів; винагорода (відсоткові надбавки) за вислугу років, стаж роботи (надбавки за стаж роботи) за спеціальністю на цьому підприємстві та інше. [11]. Розмір додаткової заробітної плати приймаємо у розмірі 50% від основної заробітної плати

Таблиця 5.11

Розрахунок додаткової заробітної плати

Продукт	Витрати по заробітній платі на 1 тону продукції, грн.	Розмір доплат, %	Додаткова заробітна плата, грн.
Сік гарбузово-яблучний	<b>1765,0</b>	50	<b>882,5</b>

**Розрахунок нарахування на заробітну плату**

Єдиний соціальний внесок – обов'язковий платіж до системи загальнообов'язкового державного соціального страхування, що справляється в Україні з метою забезпечення страхових виплат за поточними видами загальнообов'язкового державного соціального страхування.

Платники єдиного соціального внеску – це роботодавці; фізичні особи-підприємці; особи, які забезпечують себе роботою самостійно – займаються незалежною професійною діяльністю; особи, які працюють на виборних посадах; військовослужбовці та інші категорії платників податків.

Відрахування здійснюються у розмірах, визначених законодавством, у відсотках до суми основної та додаткової заробітної плати. Загальна сума відрахувань приймається у розмірі 22 %. [11]

## Розрахунок єдиного соціального внеску

Продукт	Заробітна плата, грн.		Всього у фонд оплати праці на 1 т, грн.	Відрахування на соціальні заходи, %	Сума відрахувань на ЗП, грн.
	Основна	Додаткова			
Сік яблучно-гарбузовий ферментований квітковим медом	1765,0	882,5	2647,5	27,8	3383,50

**Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування**

Для розрахунку витрат на утримання і експлуатацію устаткування їх розмір можна приймати нарівні 72 % від суми основної заробітної плати робітників:

$$V_{\text{екс}} = ЗП_{\text{оп}} \cdot 0,72 = 1765 \cdot 0,72 = 1270,8 \text{ грн.}$$

**Розрахунок загальновиробничих витрат**

Загальновиробничі витрати можна приймати в розмірі 82% від основної заробітної плати робітників:

$$V_{\text{зв}} = ЗП_{\text{оп}} \cdot 0,82 = 1765 \cdot 0,82 = 1447,3 \text{ грн.}$$

**Розрахунок виробничої собівартості 1 тони продукції**

$$BC = V_{\text{м}} + V_{\text{зп}} + V_{\text{пал}} + V_{\text{експ}} + V_{\text{з}} + V_{\text{п}},$$

де:

$V_{\text{м}}$  – витрати на сировину і матеріали;

$V_{\text{зп}}$  – витрати на заробітну плату

ЄСВ;

$V_{\text{пал}}$  – відрахування на паливні матеріали,

$V_{\text{експ}}$  – витрат на утримання та експлуатацію устаткування,

$V_{\text{зв}}$  – загально виробничі витрати,

$V_{\text{п}}$  – витрати на паливо.

$$BC = 101993,30 + 2069,2 + 3383,50 + 1270,8 + 1447,3 + 6582,46 = 116746,56 \text{ грн.}$$

### **Розрахунок адміністративних витрат**

За відсутності заводських даних розмір адміністративних витрат можна приймати в розмірі 10% від виробничої собівартості (крім вартості основної сировини)

$$A_{\text{дм}} = 116746,56 \cdot 0,1 = 11674,65 \text{ грн.}$$

### **Розрахунок витрат на збут**

Витрати, що входять до цієї статті калькуляції, безпосередньо відносяться на певний вид продукції. У разі неможливості їх визначення вони можуть відноситися на кожен вид продукції у розмірі 20%.

$$Зб = 116746,56 \cdot 0,2 = 2334,93 \text{ грн.}$$

$$\text{Повні витрати : } 116746,56 + 11674,65 + 2334,93 = 130756,14 \text{ грн}$$

## Визначення ефективності виробництва продукції

Для визначення ефективності виробництва та реалізації продукції розраховують виробничу собівартість, повні витрати на виробництво продукції, планують величину очікуваного прибутку, виходячи із встановленої ціни.

Таблиця 5.13.

### Планова калькуляція 1 тони ферментованого соку

Назва статей	Одиниці виміру	Витрати на 1 тонну, грн.	Структура собівартості, %
Сировина і основні матеріали	кг	30392,37	54,04
Тара та допоміжні матеріали	шт	1556,08	37,42
Паливо, електроенергія та вода на технологічні потреби	кВт. · го д/ м <sup>3</sup>	6582,46	7,06
Заробітна плата основних виробничих робітників	грн	3383,50	0,52
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	грн	1270,8	0,53
Загальні виробничі витрати	грн	1447,3	0,24
Виробнича собівартість	грн	<b>116746,56</b>	<b>100</b>
Адміністративно-побутові витрати	грн	11674,6	
Витрати на збут	грн	2334,93	
<b>Повні витрати</b>	<b>грн</b>	<b>175288,54</b>	

Відпускна ціна продукції підприємства включає: виробничу собівартість, визначені адміністративні витрати, витрати на збут, норму прибутку.

$$Ц = ВС + Ва + Vz + П$$

де: Введіть тут формулу.

Ц — ціна;

ВС — виробнича

собівартість продукції; Ва —

адміністративні витрати;

Суму прибутку визначають за формулою:

$$\Pi = \frac{P \times (BC + Ba + Bz)}{100}$$

Де P – рівень рентабельності, що планується

$$P = \Pi / \Pi_{\text{в}}$$

$$V_{1 \text{ грн}} = BC / \Pi$$

де:  $\Pi$  – прибуток, грн.;

$\Pi_{\text{в}}$  – повні витрати;

$\Pi$  – відпускна ціна підприємства без ПДВ, грн.;

BC – виробнича собівартість продукції, грн.;

$V_{1 \text{ грн}}$  – вартість з однієї гривні, грн

$$\Pi = \frac{20,0 \cdot (116746,56 + 11674,65 + 2334,93)}{100} = 26\,151,228 \text{ грн.}$$

$$\Pi = 116746,56 + 11674,65 + 2334,93 + 26\,151,22 = 156907,36 \text{ грн.}$$

$$P = \frac{26151,228}{175288,54} \cdot 100 = 15 \%$$

$$V_{1 \text{ грн}} = \frac{116746,56}{26\,151,228} = 4,64 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.14

Розрахунок відпускної ціни, грн. за 1 тонну

№ п/п	Показники	Сік ферментований
1.	Виробнича собівартість	116746,56
2.	Адміністративні витрати	11674,6
3.	Витрати на збут	2334,93
4.	Повні витрати	<b>130756,14</b>
5.	Рентабельність, %	15,0
6.	Прибуток	<b>26151,28</b>
7.	Відпускна ціна підприємства (без ПДВ)	156907,36
8.	ПДВ (20 %)	31381,47
9.	Відпускна ціна	156907,36
10.	Відпускна ціна за 1 одиницю	465 (за 1 літр)
10.	Торгівельна націнка	90
11.	Роздрібна ціна 1 одиницю	555,0

## **Висновки до розділу**

Після проведення розрахунків можемо побачити, що виробництво є рентабельним.

Виробнича собівартість 1 тонн ферментованого соку складає – 116746 грн.

Прибуток від виробництва ферментованого соку складає – 26151, 28 грн.

Всі ці наведені показники, свідчать про доцільність впровадження нової технології, крім того підприємство покращує основні показники роботи.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Аналіз даної наукової літератури дозволив визначити визнати важливу роли соковмісних напоїв у сучасному харчуванні та доцільність розробки нових вітамінізованих напоїв, за новою технологією. – а саме ферментованих. Результати моніторингу свідчать про невелику кількість на споживчому ринку купажованих напоїв, Обґрунтовано вибір нового білогічно цінного купажованого напою – ферментований сік. У зв'язку із розповсюдженими різноманітними ферментованими напоями для консервної промисловості, ресторанного господарства, асортимент, яких обмежений, розробка продукту підвищення харчової цінності продуктів харчування та розширення їх асортименту є актуальною.
2. Доведена актуальність виробництва ферментованих напоїв, до яких входить плодова сировина, із високими функціональними та технічними властивостями, а саме – яблука та гарбуза. Для подальших досліджень були обрані для гарбуза – сорт Мускат, для яблук – сорт Чемпіон, тому що вони відрізнялись великим вмістом сухих речовин, вмістом вітаміну С та вмістом каротинів.
3. Визначено об'єкти та методи досліджень, розроблено схему проведення експериментальних досліджень, де вказані етапи роботи.
4. Досліджено основні фізико-хімічні показники вихідної сировини, та квіткового меду – в якості ферментуючого компоненту. Основні показники становлять : СР яблук та гарбуза – 12 та 5,9%; вітамін С – 6,3 та 1,76 мг/100 г,  $\beta$  каротин – 3,2 та 7,67 мг/100 г. Показники квіткового меду – сухі речовини – 84%, та кількість інвертного цукру – 75%.
5. Визначено рецептурне співвідношення харчових компонентів, та визначено найкращий показник за органолептичною оцінкою.
6. Було удосконалено технологію купажованих соків шляхом ферментування квіткового меду.

7. Проводили дослідження із визначенням титрованої кислотності ферментованого яблучно-гарбузового соку. Результати показали гарну наближеність до експериментальних значень. Величина порівняної похибки дорівнює 0,24–9,45%, що цілком прийнятно для математичного опису біохімічних процесів.
8. Визначено показники якості за удосконаленою технологією, які підтвердили високий вміст у поживних та біологічно активних речовин, та енергетичної цінності.
9. Удосконалено принципово технологічну схему виробництва з купажованого ферментованого соку.
10. Скомпоновано апаратурно-технологічну схему купажованого яблучно-гарбузового соку ферментованого квітковим медом.
11. Розроблена математико-статистична модель визначення вмісту накопиченню цукрів для оптимального процесу бродіння
12. Розраховано техніко-економічні показники при можливому впровадженні запропонованої технології у виробництво.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Капрельянци Л.В., Іоргачова К.Г. *Функціональні продукти: монографія*. О.Друк, 2003. 312 с.
2. *Social'ni, ekonomichni i medyko-biologichni aspekty harchuvannja*. — *Rezhym dostupu* :[http://15430723/meditsina/sotsialni\\_ekonomichni\\_mediko-biologichni\\_aspekti\\_harchuvannya](http://15430723/meditsina/sotsialni_ekonomichni_mediko-biologichni_aspekti_harchuvannya)
3. Власенко, Н. А. Ринок соків в Україні та одна з альтернатив підвищення конкурентоспроможності продукції / Н. А. Власенко // *Автоматика. Автоматизація. Електротехнічні комплекси та системи*. – 2007. – № 1. – С. 163-173
4. *Prichiny izmenenij v strukture pitaniya sovremennogo cheloveka. Zdorov'e i organizm: poleznye sovety*. — *Rezhim dostupa* : <http://opportunity.com.ua/teoriya/prichiny-izmenenij-v-strukture-pitaniya-sovremennogo-cheloveka.html>.
5. *Social'ni, ekonomichni i medyko-biologichni aspekty harchuvannja*. — *Rezhym dostupu* :[http://15430723/meditsina/sotsialni\\_ekonomichni\\_mediko-biologichni\\_aspekti\\_harchuvannya](http://15430723/meditsina/sotsialni_ekonomichni_mediko-biologichni_aspekti_harchuvannya)
6. Власенко, Н. А. Ринок соків в Україні та одна з альтернатив підвищення конкурентоспроможності продукції / Н. А. Власенко // *Автоматика. Автоматизація. Електротехнічні комплекси та системи*. – 2007. – № 1. – С. 163-173
7. Євтушевська, О. О. Тенденції розвитку українського ринку соків, нектарів, напоїв, що містять сік, морсів / О. О. Євтушевська, С. І. Бабуріна // *Економіка харчової промисловості*. – 2010. – № 3. – С. 4652.
8. Надточій, І. І. *Формування та реалізація конкурентної стратегії підприємств з виробництва соків [Текст] : автореф. канд. екон. наук, спец. : 08.00.04 / І. І. Надточій*. – Одеса : «Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України», 2011. – 17 с
9. Суббота, В. І. *Класифікація споживачів на основі сегментації ринку соків України [Текст] / В. І. Суббота //*

- 10.Надточій, І. І. *Формування та реалізація конкурентної стратегії підприємств з виробництва соків [Текст] : автореф. канд. екон. наук, спец. : 08.00.04 / І. І. Надточій. – Одеса : «Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України», 2011. – 17 с.*
- 11..Мандрика В.Оцінка якості фруктових мультивітамінних соків і нектарів / В. Мандрика, А. Самойленко // *Товари і ринки. – 2010. – № 1. – С. 127-133. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/tovary\\_2010\\_1\\_19.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/tovary_2010_1_19.pdf)*
- 12..Мандрика В.Оцінка якості фруктових мультивітамінних соків і нектарів / В. Мандрика, А. Самойленко // *Товари і ринки. – 2010. – № 1. – С. 127-133. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/tovary\\_2010\\_1\\_19.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/tovary_2010_1_19.pdf)*
- 13.Флауменбаум Б.Л., Безусов А.Т., Сторожук В.М., Хомич Г.П. *Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва. – Одеса, 2006.- 400 с.*
- 14.Українські виробники соків переходять на випуск більш дешевої продукції [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://volwestgroup.com/uk/news/view/306>
- 15.Мандрика В.Оцінка якості фруктових мультивітамінних соків і нектарів / В. Мандрика, А. Самойленко // *Товари і ринки. – 2010. – № 1. – С. 127-133. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/tovary\\_2010\\_1\\_19.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/tovary_2010_1_19.pdf)*
- 16.Вичавити соки. В Україні скорочується випуск соків [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://ua1.com.ua/publications/vichaviti-soki-v-ukrajini-skorochuetsya-vipusk-sokiv-7439.html>
- 17.Visert A. *Functional Foods - Safety and Efficacy. Food Sci. 2004. Vol. 69, NeS. P. 53-62*
- 18.Мельник І.В. Тенденції розвитку українського ринку соків [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://magazine.faaf.org.ua/content/view/916/35>

19. *Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія у 2 ч. / за ред. О.І. Черевко, М.І.Пересічного; 4-те вид., переробл. та допов. Х.: УДУХТ., 2015. 65 с.*
20. *Іванов С.В., Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Технологія оздоровчих харчових продуктів: підручник. К.: НУХТ, 2015. С. 338 с*
21. *Dartsch P. C., Kler A., Kriesl, E.. Antioxidative and antiinflammatory potential of different functional drink concepts in vitro. Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives. 2009. №23(2). P. 165-171.*
22. *Колтонов В.А. Плодовочеві товари. К.:Київ, Нац.торг. – екон.ун-т, 2009. С.99*
23. *Freudenberg K., Weinges K. Catechins and flavonoids tannins. The chemistry of flavonoids compounds / K. Freudenberg., K. Weinges // Macmilan Co, New York, 2006. – P. 197-216/*
24. *Am. J. Clin.Nutr. Health benefits of fruit and vegetable are additive and synergistic combination of phytochemicals // Am. J. Clin.Nutr /–2008 Vol.78 (3 Suppl) / – P. 517-520.*
25. *Надточій, І. І. Формування та реалізація конкурентної стратегії підприємств з виробництва соків [Текст] : автореф. канд. екон. наук, спец. : 08.00.04 / І. І. Надточій. – Одеса : «Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України», 2011. – 17 с*
26. *Єфімов В. Г., Махова В. А., Завріна С. В. Мінеральний склад вирощених в Україні яблук різних сортів // Науково-технічний бюлетень НДЦ бібліотеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 2016. № 2, т. 4. С. 84–89.*
27. *Harker F. R., Gunson F. A., Jaeger S. R. The case for fruit quality: an interpretive review of consumer attitudes, and preferences for apples. Postharv. Biol. Technol. 2003. Vol. 28 (3). P. 333–347.*

28. Czernyszewicz E. *Ważność wybranych cech jakościowych jabłek dla konsumentów. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość. 2008. Vol. 1 (56). P. 114-125.*
29. *Am. J. Clin. Nutr. Health benefits of fruit and vegetable are additive and synergistic combination of phytochemicals // Am. J. Clin. Nutr /–2008 Vol.78 Suppl) / – P. 517-520.*
30. Ratti C. *Hot air and freeze-drying of high value foods : a review // Journal of Food Engineering. Vol. 49(4). 2001. P. 311-319.*
31. Григоренко О.В. *Удосконалення технології виробництва соку яблучного натурального прямого віджиму: Праці. ТДАТУ / Григоренко О.В., Мовчан Є.І. – Вип. 17. Т 1 – Мелітополь: ТДАТУ, 2017.– С. 172-178.*
32. Рибак Т. М., Литовченко О. М. *Довідник по переробці плодів, ягід та винограду. К.: Урожай, 1990. 185 с.*
33. Садигов К.Д., Джідаєв К.Д., Сариев Є.Г. *Використання та переробка гарбуза / К.Д. Садигов, Ю.М. Джідаєв, Є.Г. Сариев, Н.В. Остапчук. Одеса, 2003. 90 с.*
34. Сирохман І.В., Завгородня В.М. *Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. К.: Центр учбової літератури, 2009. 544 с*
35. Кожухар В. В. *Нові види натуральних купажованих соків на основі ферментованого березового соку [Електронний ресурс] / В. В. Кожухар. – Режим доступу: <http://www.harchovyk.com/content/detail/194> (дата звернення: 29.10.2020)*
36. Rogova N. V. *Manufacture technology of fermented birch sap and new combined products based / Rogova N. V., Volodko O. V. // Actual problems of the world today: Materials of collective monograph. – London, 2019. – P. 252–267.*
37. Рогова Н. В. *Дослідження біологічної активності ферментованого березового соку / Н. В. Рогова, В. В. Кожухар, Л. М. Пилипенко, Я. Б.*

- Паулина // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка «Сучасні напрями технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв», 2006. – Вип. 45. – С. 371–376.
38. Рогова Н. В. Харчова біологічна цінність соків, їх дія на організм людини та значення в харчуванні / Н. В. Рогова, О. В. Володько, Я. М. Бичков, С. С. Рубакова // *Science and society: 9th Intern. conf. (Hamilton, Canada, 1st February, 2019)*. – Hamilton, 2019. – P. 95–98.
39. Мардар М.Р. Формування споживчих переваг до функціональних продуктів харчування на основі маркетингових досліджень. *Економіка харчової промисловості*. 2015. № 1(25). С. 21-24.
40. Жеплінська М. М., Лазарів І. Р., Сухенко Ю. Г. Освітлення соків ферментними препаратами // *Технічні науки – інноваційні технології*. 2016. С. 1– 5.
41. Домарецький В. А., Прибильський В. Л., Михайлов М. Г. *Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини: підручник*. Вінниця, 2005. 408 с.
42. Куц А. М., Кошова В. М. *Технологія бродильних виробництв: конспект лекцій з дисц. «Загальні технології харчової промисловості» для студ. ден. та заоч. форм навчання напрямку підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія»*. Київ, 2011. 156 с.
43. Смоляр В.І. Гігієнічні аспекти біотехнології харчових продуктів / В.І. Смоляр, Г.І. Петрашенко // *Проблеми харчування*. – 2012. – № 1–2. – С. 50 – 56.
44. Душейко В.А. *Фізико-хімічні методи дослідження сировини і матеріалів: навч. посібник* / В.А. Душейко. – К.: КНТЕУ, 2003. – 202 с
45. Суткович Т.Ю., Плахотін В.Я. Сучасні методи отримання соків і функціональних напоїв з високим вмістом БАР. *Наукові праці ОНАХТ*. Т. 38. №2. С. 19-23.
46. Патент 119789, МПК А23L 2/02, Спосіб приготування соковмісних напоїв Штепа Є.П., Тележенко Л.М., Михайлова К.А.; Одеська

- національна академія харчових технологій. – *u201703430*; заявл. 10.04.2017; опубл. 10.10.2017, Бюл. №19.
47. Патент 61659, МПК А23L 2/04, Рослинний натуральний сік / Фруман І.М., Дябло С.В., Дябло В.В.; *u2003032519*; заявл. 24.03.2003; опубл. 17.11.2003, Бюл. №11, 2003 р.
48. Патент 101847, МПК А23L 2/02, Натуральні підсолоджені сокові напої/ Естерлінг Дж., Рівера Т.; ТРОПІКАНА ПРОДАКС ІНК. – *a201103762*; заявл. 28.07.2009; опубл. 13.05.2013; Бюл. № 9, 2013 р.
49. Патент 19003, МПК А23L 1/06, Сік яблучний з м'якоттю “спірулінка” для лікувально-профілактичного харчування / Горкуценко О.В., Велика Н.В., Драмарецька В.А., Салухіна Н.Г.; Національний медичний університет ім. О. Богомольця. – *u 200607915*; заявл. 14.07.2006; опубл. 15.11.2006; Бюл. №11, 2006 р.
50. Патент 4918, МПК А23L 2/02, Спосіб готування безалкогольного сокового напою / Грушевський В. В.; ТОВ «Торговий дім «ІЗУМРУД». – *2004053917*; заявл. 24.05.2004; опубл. 15.02.2005; Бюл. №2, 2005р.
51. Патент 72616, МПК А23L 2/02, Напій березово-яблучний “здоров'я плюс” / Папп Е.В., Жеплінська М.М., Немирович П.М.; Національний університет харчових технологій. – *u 201201195*; заявл. 06.02.2012; опубл. 27.08.2012; Бюл. №16.
52. ДСТУ 3190-95 Яблука свіжі. Технічні умови
53. ДСТУ 3190-95 Гарбуз свіжий. Технічні умови.
54. ДСТУ EN 12143:2003 Соки фруктові та овочеві. Визначення вмісту розчинних сухих речовин. Рефрактометричний метод.
55. ДСТУ 4957:2008. Продукти переробки плодів та овочів, метод визначення титрованої кислотності.
56. ДСТУ 6045:2008 Фрукти, овочі та продукти переробляння, консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Метод визначання рН. Метод визначення вітаміну С.

- 57.ДСТУ 4305:2004 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначення вмісту каротину
- 58.ДСТУ 4954:2008 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання цукрів
- 59.ДСТУ 4495:2005. Мед квітковий. Технічні умови.
- 60.ДСТУ 4623:2006. Цукор білий кристалічний. Технічні умови
- 61.ДСТУ 7525:2006 Вода питна. Технічні умови
- 62.Моделювання та створення інноваційних продуктів харчової промисловості. Лабораторний практикум для студентів освітнього ступеня бакалавр спеціальності 181 «Харчові технології» ден. та заоч. форм навч.:/Уклад.: В.В. Шутюк, О.С. Бессараб, О.В. Бендерська.– К.: НУХТ, 2017.– 92 с.
- 63.Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г., Загорко Н.П., Мікульонок І.О., Циб В.Г. Процеси і апарати харчових виробництв. Механічні процеси і технології надвисокого тиску. Підручник. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019., 273 с.
- 64.Рогова Н.В. Вплив температури на термін ферментування і прозорість березового соку. Нові технології й обладнання харчових виробництв міжвуз. наук.- практ. семінар, м. Полтава, 19 квітня 2018 р. ПУЕТ, 2018. С. 21–23
- 65.Worthy Ward. Fruits, vegetables, green tea may eat cancer risk // Chem. And Eng. News. – 1991. – Т.69.№37. – Р. 27-29.
- 66.Загибалов А.Ф. Технология консервирования плодов и вошей и контроль качества продукции / А.Ф. Загибалов, А.С.Зверькова, А.А. Титова, и др. – М.: Агропромиздат, 1992.– 352с.
- 67.Council Regulation (EEC) № 237790 of 26 June1990 laying down a Community procedur for theestablishment of maximum residue limits of veterinary Journal L 224, 18/08/1990, р.0001-0008. Остання зміна: Commission Regulation (EC) № 1181/2002 of 1 July2002.Official Journal L 172, 02/07/2002, р. 00135- 0020., HACCP in the meat industry / Ed.by

- Martyn Brown.-Cambridge England: Woodhead publishing limited, 2002.329 p.*
- 68.*Rogova N.V. Manufacture technology of fermented birch sap and new combined products based. Actual problems of the world today : materials of collective monograph / N.V. Rogova, O.V. Volodko. London, 2019. P. 252–267.7.*
69. *Харчова біологічна цінність соків, їх дія на організм людини та їхнє значення в харчуванні / Н.В. Рогова та ін. Science and society : 9th Intern. conf., Hamilton, Canada, 1st February, 2019. Hamilton, 2019. P. 95–98.*
- 70.*Rohova N.V, Volod'ko O.V. Nutritional and biological value of juices, their effect on the human body and their importance in nutrition. Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія «Технічні науки». 2020. С. 83–87.*
- 71.*Федулова І.В., Кундєєва Г. О. Інноваційний потенціал підприємства: монографія. К. : МВЦ «Медінформ», 2010. 348 с.*
- 72.*Ткачук, К. Н. Основи охорони праці / К.Н. Ткачук, – К.: Основа, 2003. – 472с.*
- 73.*Василечко В. Попередження забруднення та хімічний контроль промислових стічних вод: Курс лекцій. Львів: Світ, 20097. 188 с*
- 74.*Рожков А.П. Пожежна безпека: Навчальний посібник. – Київ: Пожінформтехніка, 1999. – 256 с*
- 75.*Закон України "Про пожежну безпеку", 1994.*
- 76.*Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України № 476 від 21.07.2017 «Про затвердження Правил улаштування електроустановок».*
- 77.*Положення про Державний реєстр нормативно-правових актів з питань охорони праці: Наказ Держнаглядохоронпраці України від 08.06.2004. № 151 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0165880-20>.*

78. *Методичні вказівки до лабораторних робіт за курсом «Охорона праці» для студентів усіх типів спеціальності / Л.В. Дементій, Н.М. Глиняна, В.Г. Гарбузов. – Краматорськ, ДГМА, 2001. – 60 с.*
79. *Жидецький, В. Ц. Основи охорони праці / В. Ц. Жидецький, В. С. Джигерей, О. В. Мельников. – Львів : Афіша, 2000. – 350 с. – ISBN 966-7760-10-3*
80. *Kocyigit A., Aydogdu G., Balkan E., Yenigun V., Guler E., Bulut, H., ... Atayoglu, A. (2019). Quercus pyrenaica Honeydew Honey With High Phenolic Contents Cause DNA Damage, Apoptosis, and Cell Death Through Generation of Reactive Oxygen Species in Gastric Adenocarcinoma Cells. Integrative Cancer Therapies. N°18*
81. *Azevedo M., Seraglio S., Rocha G., Balderas C. Piovezan M., Gonzaga, L., ... Costa A. (2017). Free amino acid determination by GC-MS combined with a chemometric approach for geographical classification of bracatinga honeydew honey (Mimosa scabrella Benth). Food Control. N°78. P. 383-392. doi: 10.1016/j.foodcont.2017.03.008*
- 82.8. *Azevedo M., Seraglio S., Bergamo G., Rocha G., Valese A., Daguer H., ... Costa A. (2021). Physicochemical properties and biological activities of bracatinga honeydew honey from different geographical locations. Journal of Food Science and Technology*
83. *Journal of the European Communities. European Commission (2002). European Commission Council Directive 2001/110/EC of 20 December 2001 relating to honey. Official Journal of the European Communities. P. 10-47.*