

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет технологій тваринництва та продовольства

Кафедра харчових технологій

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття рівня вищої освіти

бакалавр

на тему: **«Удосконалення технології слабоалкогольних напоїв на  
основі світлого крафтового пива»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою  
Харчові технології  
спеціальності 181 Харчові технології  
рівня вищої освіти бакалавр  
групи ХТ бд 2022 р.н СТН.

**Юлія ВОЗОВИК**

*Власне ім'я та прізвище здобувача вищої освіти)*

Керівник:

**доцент, к.т.н. Ніна БУДНИК**

*Власне ім'я та прізвище керівника*

Рецензент:

**доцент, к.т.н. Юлія ЛЕВЧЕНКО**

*Власне ім'я та прізвище рецензента*

**Полтава – 2024 рік**

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет технологій тваринництва та продовольства**

**Кафедра харчових технологій**

Освітня програма Харчові технології

*назва освітньо-професійної програми*

Спеціальність 181 Харчові технології

*код та найменування спеціальності*

Рівень вищої освіти бакалаврський

*бакалаврський, магістерський*

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_**

к.т.н., доцент Ніна БУДНИК

*(наукове звання, посада, прізвище та ініціали зав. кафедрою)*

«23» «вересня» 2023 року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Возовик Юлії Олександрівни**

*Прізвище, ім'я та по-батькові здобувача вищої освіти*

1.Тема роботи: **«Удосконалення технології слабоалкогольних напоїв на основі світлого крафтового пива»**,

**керівник роботик к. т.н., доцент Будник Н.В.**

*(наукове звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)*

Затверджено засіданням кафедри, протокол № 11 від «04» «березня» 2024 р.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «27» «травня» 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи:

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ

Розділ 1. Аналітичний огляд літератури

1.1. Характеристика основних видів безалкогольних напоїв та сировини для їх виробництва

1.2. Основні способи підвищення стійкості безалкогольних напоїв

1.3. Огляд ринку безалкогольних напоїв на основі пива

Розділ 2. Об'єкт, предмет та методи досліджень

2.1. Об'єкт та предмети досліджень

2.2. Схема проведення досліджень

2.3. Методи експериментальних досліджень

Розділ 3. Експериментальна частина

- 3.1. Дослідження фізико-хімічних показників соків та екстрактів для виробництва безалкогольного напою
- 3.2. Розробка рецептур слабоалкогольних напоїв
- 3.3. Дослідження основних фізико - хімічних показників напою
- 3.4. Удосконалення технології виробництва напою
- 3.5. Розрахунок кількості сировини для промислового впровадження
- 3.6. Технохімічний контроль виробництва розробленого напою

Дата видачі завдання «25» «вересня» 2023 року

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи                                  | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|--|--------------------------------|----------|
| 1     | Вибір і затвердження теми роботи.  | 25.09.2023 – 02.10.2023        |          |
| 2     | Складання і погодження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу | 03.10.2023 – 06.10.2023        |          |
| 3     | Опрацювання літературних джерел  | 09.10.2023 – 06.11.2023        |          |
| 4     | Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи           | 07.11.2023 – 15.12.2023        |          |
| 5     | Виконання теоретичного розділу роботи  | 18.12.2023 – 19.01.2024        |          |
| 6     | Виконання аналітичних розділів роботи  | 22.01.2024 – 09.02.2024        |          |
| 7     | Виконання спеціальних розділів   | 12.02.2024 – 01.03.2024        |          |
| 8     | Оформлення тексту роботи   | 04.03.2024 – 10.05.2024        |          |
| 9     | Попередній захист роботи на кафедрі  | 13.05.2024 – 17.05.2024        |          |
| 10    | Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій                      | 20.05.2024 – 22.05.2024        |          |
| 11    | Нормоконтроль та перевірка на плагіат  | 23.06.2024 – 10.06.2024        |          |
| 12    | Захист кваліфікаційної роботи  | 17.06.2024 – 20.06.2024        |          |

Здобувач вищої освіти Юлія ВОЗОВИК

(підпис) (прізвище та ініціали здобувача вищої освіти)

Керівник роботи Ніна БУДНИК

(підпис) (прізвище та ініціали здобувача вищої освіти)

## АНОТАЦІЯ

Возовик Юлія Олександрівна

### **Удосконалення технології слабоалкогольних напоїв на основі світлого крафтового пива**

Кваліфікаційна робота зі спеціальності 181 Харчові технології, освітня професійна програма «Харчові технології» Полтавський державний аграрний університет - Полтава, 2024.

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається зі вступу, 3 розділів, висновку, списку використаних джерел. Робота присвячена розробці технології безалкогольних та слабоалкогольних напоїв на основі крафтового пива з використанням соків.

У вступі обґрунтовано актуальність обраного напрямку досліджень: сформульована мета, а також завдання роботи. Визначено об'єкт, предмети та методи досліджень.

В розділі «Аналітичний огляд літератури» розглянуто доцільність та перспективність створення напоїв на основі різних видів пива з використанням натуральних соків, проаналізовано вітчизняний та зарубіжний досвід.

В другому розділі наведено планування та організація досліджень. В ньому надано характеристику об'єкту та предметів, використаних у бакалаврській роботі, методів та методик досліджень, викладено послідовність проведення досліджень.

В третьому розділі наведено обґрунтування розробленої рецептури нового напою, зазначені результати дослідження основних органолептичних та фізико – хімічних показників напою.

Зроблені висновки та рекомендації щодо удосконаленої технології.

Робота представлена на 71 сторінках основного тексту, містить 10 таблиць, 3 рисунка. Список інформаційних джерел складається з 33 найменувань.

**Ключові слова:** світле крафтове пиво, купажування, безалкогольні напої, сухі речовини

## ANNOTATION

**Yuliya Oleksandrivna Vozovyk**

### **Improvement of the technology of low-alcohol drinks based on light craft beer**

Qualification work on specialty 181 Food technologies, educational professional program "Food technologies" Poltava State Agrarian University - Poltava, 2024.

The bachelor thesis consists of an introduction, 3 chapters, a conclusion, a list of selected sources. The work is devoted to the development of the technology of non-alcoholic and low-alcohol drinks based on craft beer with the use of juices.

The introduction substantiates the relevance of the chosen direction of research: the formulated goal, as well as the tasks of the work. The object, subjects and methods of research are defined.

In the section "Analytical review of the literature" the expediency and perspective of creating drinks based on various types of beer using natural juices is considered, domestic and foreign experience is analyzed.

The second chapter provides planning and organization of research. It provides a description of the object and subjects used in the bachelor's work, research methods and techniques, and outlines the sequence of research.

In the third section, the justification of the developed recipe of the new drink is given, the results of the study of the main organoleptic and physico-chemical indicators of the drink are indicated.

Conclusions and recommendations regarding improved technology are made.

The work is presented on 71 pages of the main text, contains 10 tables, 3 figures. The list of information sources consists of 33 names.

*Key words: light craft beer, blending, non-alcoholic papayas, dry substances*

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| <b>ВСТУП</b> .....   | 7  |
| <b>РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....  | 10 |
| 1.1. Характеристика основних видів безалкогольних напоїв та сировини для їх виробництва.....               | 10 |
| 1.2. Основні способи підвищення стійкості безалкогольних напоїв ....                                       | 18 |
| 1.3. Огляд ринку безалкогольних напоїв на основі пива.....   | 20 |
| <b>РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....  | 25 |
| 2.1. Об'єкт та предмети досліджень .....   | 25 |
| 2.2. Схема проведення досліджень .....   | 28 |
| 2.3. Методи експериментальних досліджень .....   | 29 |
| <b>РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА</b> .....  | 31 |
| 3.1. Дослідження фізико-хімічних показників соків та екстрактів для виробництва безалкогольного напою..... | 31 |
| 3.2. Розробка рецептур слабоалкогольних напоїв.....  | 33 |
| 3.3. Дослідження основних фізико - хімічних показників напою .....   | 35 |
| 3.4. Удосконалення технології виробництва напою .....  | 39 |
| 3.5. Розрахунок кількості сировини для промислового впровадження.....                                      | 43 |
| 3.6. Технохімічний контроль виробництва розробленого напою.....  | 58 |
| <b>ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ</b> .....   | 71 |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....  | 72 |

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Виробництво продуктів харчування та напоїв займає особливе місце в розширенні економічних перспектив, так як має універсальне значення для життя та здоров'я людей. Внаслідок збільшення чистих доходів сектор виробництва продуктів харчування та безалкогольних напоїв переживає значні зміни в структурі споживання. Консолідація, вихід на ринок країн, що розвиваються при зростанні чисельності їх населення, посилює державне регулювання – все це впливає на діяльність і стратегію бізнесу компаній, що займаються виробництвом продуктів харчування. Значне економічне зростання у багатьох країнах світу дає мільярдам людей можливість широкого вибору продуктів харчування та створення нових ринків для багатьох типів виробів. Поява нових споживачів і нових продуктів призвели до підвищення потреби в інноваційних глобалізованих виробничих технологіях.

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

розширюється в основному за рахунок використання нових, нетрадиційних видів сировини, а також різних харчових добавок, що додають напоям бажаного смаку, кольору, зовнішнього вигляду та підвищують їхню стійкість. За останні роки асортимент і виробництво безалкогольних напоїв в Україні значно виросло. Окрім того, більшість фірм-імпортерів постачають безалкогольні напої з додаванням харчових добавок, які є заборонені до використання їх вітчизняною промисловістю, і маскують їх у рецептурі, тому викликають великі проблеми з якістю безалкогольних напоїв, які споживає населення.

**Об'єкт дослідження** - Технологія виробництва безалкогольного напою на основі крафтового пива.

## II

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше науково обґрунтовано та розроблено рецептуру безалкогольного напою на основі крафтового пива з додаванням соків.

Ринку газованих безалкогольних напоїв притаманна яскраво виражена сезонність. У літній період обсяги реалізації за звичай зростають на 40-50% річного об'єму продажів. Наприклад, якщо на початку та в кінці 2013 року реалізація безалкогольних напоїв, мінеральних вод та інших вод, розлитих у пляшки становила 350-500 млн. грн., то у спекотні місяці (квітень-серпень) ця цифра зросла до 730-930 млн. грн. Для ринку натуральної негазованої мінеральної води теж характерна сезонність, але він демонструє стабільні темпи зростання. Випуск негазованої води в січні-червні 2016 року зріс на 20%, до 20,4 млн дал, а газованої - на 6%, до 34,6 млн дал. Порівняно з 2003 р., у 2013 р. виробництво у натуральному виразі зросло більш ніж у 6 разів.

Виробництво безалкогольних напоїв також зросло, правда, не набагато. Обсяг випуску цього виду продукції в першому півріччі 2016 року склав 56,6 млн дал, що на 2,7% більше, ніж в минулому році.

**Н** Основні тенденції розвитку ринку безалкогольних напоїв пов'язані зі змінами стилю життя покупців і загальної культури споживання. На ринку напоїв дешеві напої починають здавати позиції, на перший план виходить якість

та корисність. Тобто зміщення споживчих переваг відбувається у бік напоїв з «натуральним» іміджем (мінеральної води, квасу і соків), холодних чаїв, напоїв з додаванням екстрактів, вітамінів, мінералів. Також з'явилися нові категорії, такі як холодні чай і кава, що загострюють конкуренцію на безалкогольному ринку і є досить перспективними. На зміну динамічному зростанню ринку приходять поступовий розвиток ринкових ніш. На думку експертів, відбудеться оптимізація смакових лінійок шляхом акцентування уваги на здоровому харчуванні та передбачається розвиток сектора енергетичних і спортивних напоїв. Як відзначають в агентстві Pro-Consulting, ринок напоїв - один з найбільш гнучких по відношенню до попиту. Виробники зіткнулися з серйозним зниженням купівельної спроможності українців, викликаним зростанням комунальних тарифів і падінням курсу гривні. На відміну від соків, частка експорту мінеральних вод і солодких напоїв в продажах українських виробників невелика. Поставки за кордон вод без додавання цукру в 2015 році зросли на 26%, до 6,1 млн дал, але виручка при цьому знизилася на 13% і склала \$ 1,99 млн. Що стосується солодких напоїв, то їх експорт впав на 28%, до 8,2 млн дал, в грошовому - на 40%, до \$ 40,2 млн.

Український ринок безалкогольних напоїв зріс на 4,7% в обсязі проданих літрів і на 15,25% в грошовому вираженні, перевищивши 20 млрд грн. На ринок безалкогольних напоїв все більший вплив роблять «здорові» тренди: прагнення до здорового способу життя, гарного самопочуття і розширенню асортименту якісних натуральних продуктів. Найбільшій популярності набуває категорія функціональних напоїв, тобто напоїв, що володіють додатковими корисними властивостями. Це дозволяє виробникові позиціонувати продукт в більш високому ціновому сегменті, що є важливою перевагою особливо на вже сформованих ринках, де споживач шукає додаткову вигоду у вигляді високої якості.

## **РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ**

## **1.1. Характеристика основних видів безалкогольних напоїв та сировини для їх виробництва**

Темою даної роботи є розробка рецептури безалкогольного напою з розробкою технологічної схеми і компоновка купажного відділення заводу безалкогольних напоїв потужністю 2,7 млн дал напоїв в рік.

В ході виконання роботи була розроблена рецептура напою «Beer with juice». До складу напою входить рослинна сировина, що має корисні та імунозміцнюючі властивості. Це зокрема: сік виноградний, екстракт грушевий, сік смородини та безалкогольне пиво.

Роботою передбачено виробництво напою «Beer with juice». Для його виробництва передбачено використання вищезгаданих плодово-ягідних соків, цукру та безалкогольного пива. Постачання цих ресурсів та допоміжних матеріалів (кронен-пробок, етикеток та ін.) буде здійснюватися постачальниками згідно договорів купівлі-продажу. Електроенергія подаватиметься з міської електромережі згідно договорів, укладених з Обленерго. Як паливо, передбачено використання газу, постачання якого буде узгоджено з газорозподільчою станцією. Вода подаватиметься як із міського водопроводу, так і з артезіанської свердловини.

Темою передбачено застосування холодного способу купажування. Він дозволяє зберегти в напої всі поживні мікроелементи та вітаміни. Процес купажування автоматизований, що дозволяє зменшити частку ручної праці, своєчасно контролювати та регулювати і ефективно управляти технологічним процесом. Об'єктом автоматизації передбачений цукророзчинник. Функціональною схемою автоматизації проводиться вимірювання концентрації цукрового сиропу, контроль та сигналізація верхнього і нижнього рівнів сиропу в апараті, контроль і регулювання температури, вимірювання витрати цукрового сиропу та автоматичне управління приводом мішалки в цукророзчиннику.

Запропонована технологічна схема купажування дозволяє отримати високоякісний купажний сироп. Схемою передбачено використання цукророзчинника, що дозволяє зменшити енергозатрати на приготування цукрового сиропу. В дипломній роботі використовується пастеризатор пластинчатий для пастеризації цукрового сиропу на соках, що забезпечує високу стійкість готового напою при зберіганні.

Прийнята технологічна схема дає можливість здійснити раціональну компоновку обладнання, усунути зайві переміщення, досягти найкоротших маршрутів руху. Робочі місця розміщено по ходу технологічного процесу, що виключає зустрічний рух предметів праці. Цех розташовано так, щоб скоротити протяжність комунікацій.

Передбачені умови для застосування передових методів праці, створення нормальних умов праці та дотримання техніки безпеки. З метою протипожежної безпеки встановлені датчики, що сигналізують про початок пожежі.

Людина протягом свого життя, так чи інакше, зіштовхується з величезним світом напоїв. Напої традиційно поділяються на алкогольні, слабоалкогольні й безалкогольні. Кожна група в свою чергу поділяється на групи, підгрупи, види, різновиди й окремі найменування. [3, с.4]

Безалкогольні напої характеризуються мінімальною концентрацією спирту і використовуються як для втамування спраги, так і для оздоровлення організму. Більшість безалкогольних напоїв мають тонізуючі властивості, приємний смак і аромат завдяки вмісту цукру та інших екстрактивних речовин, які потрапляють в них із екстрактами, концентратами, соками, морсами тощо. До складу напоїв також входять мінеральні речовини, діоксид вуглецю, органічні кислоти, біологічно активні речовини. Завдяки цьому деякі безалкогольні напої мають лікувально-профілактичні властивості, що регулюють в організмі водний режим, обмін речовин тощо. Більшість напоїв мають відповідну корисність, яка визначається сукупністю споживчих властивостей і характеризується здатністю задовольняти фізіологічні потреби та сприятливо впливати на організм людини.

Виробництво і вживання безалкогольних напоїв збільшується. Розширюється асортимент продукції та покращується їх якість і оформлення. Саме різноманітні їх найменування, використання широкого переліку сировини, яка використовується для виробництва безалкогольних напоїв обумовлено необхідністю застосування класифікації напоїв одночасно по декількох ознаках.

Безалкогольні напої в Україні класифікують за кількома ознаками. Залежно від способу випуску розрізняють рідкі напої і концентрати напоїв. Рідкі напої бувають прозорі і заму́тнені, тобто в них може бути присутній осад або суспензії [1, 2].

Концентрати для безалкогольних напоїв можуть випускатися у вигляді однорідного порошку, таблеток, зволоженої кристалічної або пастоподібної маси, пресовані, гранульовані, у вигляді в'язкої рідини.

Рідкі напої залежно від сировини, її вмісту в готовому напої, технології виробництва і призначення, поділяють на групи:

1. Соковмісні напої.
2. Напої на зерновій сировині.
3. Напої на пряно-ароматичній рослинній сировині.
4. Напої на ароматизаторах і ароматичних спиртах.
5. Мінеральні води.

З урахуванням технології напої поділяються на: купажні (отримані шляхом додавання і змішування всіх компонентів, які входять до напою по рецептурі) і напої бродіння (ферментовані).

За призначенням напої поділяються на: діабетичні, дієтичні, лікувально-профілактичні, спортивні, дитячі, і такі, що виводять з організму токсичні речовини.

Рідкі напої за ступенем насичення діоксидом вуглецю поділяються на сильно газовані (більше 0,4%мас.), середньогазовані (0,3-0,4%мас.), слабогазовані (0,2-0,3%мас.) та негазовані.

За способом оброблення рідкі напої випускають не пастеризованими, пастеризованими, без консервантів, з консервантами, холодного і гарячого розливу [1].

Споживчі властивості безалкогольних напоїв (їх смак, якість, стійкість при зберіганні), значною мірою залежать від якості використаної води, фруктових-ягідних соків, овочевих соків, цукру або цукрозамінників, барвників, ароматизаторів, консервантів і інших компонентів [2].

Найбільше до складу напоїв входить води - від 89 до 93%. Вода як основний компонент в складі безалкогольних напоїв виконує такі функції:

- визначає фізичний стан напою, утворюючи з іншими складовими частинами напою кристалічні чи колоїдні речовини;
- створює можливість виявлення властивостей складових частин напою, підтримуючи їх у певному фізичному стані;
- втамовує спрагу, а завдяки цьому інші компоненти легко засвоюються організмом [4].

Якості води у виробництві безалкогольних напоїв приділяється особлива увага. Вона, перш за все, повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна».

Вода повинна бути чистою, прозорою, без кольору, без запаху, приємною на смак. Мутну чи не прозору воду слід очищати відстоюванням і фільтруванням через вугільні, вугільно-пісочні, керамічні фільтри.

Вода повинна відповідати таким фізико-хімічним показникам:

- сухий залишок;
- загальна твердість;
- вміст активного хлору;
- вміст заліза;
- вміст марганцю;
- вміст алюмінію;
- загальна кількість бактерій, клітин в 1 см<sup>3</sup>

- бактерій групи кишкової палички в 100 см<sup>3</sup>.

Підприємства по виробництву безалкогольних напоїв користуються водою з централізованих систем водопостачання або з власних артезіанських свердловин. Якщо вона не відповідає вимогам, використовують різні способи додаткової обробки. Процес водопідготовки зводиться до вирішення наступних задач: видалення колоїдних, завислих, розчинних органічних речовин; зміна іонного складу; видалення мікроорганізмів.

Також для виготовлення безалкогольних напоїв використовують цукор-пісок, цукор-рафінад або рідкий цукор - майже хімічно чисту сахарозу. Цукри забезпечують безалкогольним напоєм відповідний солодкий смак і формують їх букет. В безалкогольних напоях вміст цукру коливається від 7 до 13%.

Однак систематичне споживання напоїв із вмістом чистого цукру суттєво підвищує енергетичний баланс добового раціону, а щоб цього не спостерігалось, у безалкогольній промисловості інвертний цукровий сироп, який є концентрованим розчином сахарози, глюкози і фруктози. Завдяки інверсії сахарози досягається збільшення солодкості напоїв та підвищення в ньому масової частки сухих речовин. Оптимальним варіантом у збільшенні солодкості напоїв є використання глюкозно-фруктозних сиропів, які одержують в результаті ферментативного гідролізу крохмалю.

У безалкогольному виробництві використовують замітники цукру: сорбіт, ксиліт, мальтит, маніт. Для виготовлення напоїв спеціального призначення і зниження їх енергетичної цінності застосовують такі підсолоджувачі, як сахарин, аспартам, цикламати, цукралозу та тогесперидин

Цукор є джерелом енергії, яка потрібна для життєдіяльності людини, цінним смаковим продуктом, консервантом. Він легко і швидко засвоюється клітинами організму, необхідний для нормального функціонування печінки, мозку, живлення м'язів, особливо серцевого.

Цукор-пісок повинен відповідати вимогам ДСТУ 4623-2006. Вміст сахарози повинен становити не менше 99,75%; вологи- не більше 0,14%; масова частка золи – не більше 0,04-0,05%; вміст редуруючих речовин – не більше 0,05

Згідно ДСТУ 4623-2006 «Цукор-пісок» повинен складатися із кристалів білого з блиском кольору, бути сипучим, без комків. Водний розчин цукру-піску повинен бути прозорим без нерозчинних осадів, механічних чи інших по сторонніх домішок, солодкого смаку без сторонніх присмаків і запаху.

Цукровий сироп є напівфабрикатом, який в подальшому використовується для приготування купажів напоїв. При приготуванні цукрового сиропу цукор може задаватися у вигляді цукру-піску, цукру-рафінаду та рідкого цукру.

Використовуються два методи приготування цукрового сиропу: теплова обробка, при якій сироп нагрівають до кипіння з послідуочим фільтруванням і охолодженням; шляхом розчинення цукру у воді кімнатної температури при інтенсивному перемішуванні з послідуочною знезаражуючою фільтрацією.

Для людей, хворих на цукровий діабет, виготовляють безалкогольні напої на цукрозамінниках.

Цукрозамінники - це речовини природного або штучного походження. На відміну від натуральної сахарози, вони засвоюються в організмі не так швидко, потребуючи менше інсуліну, не створюють перенавантаження для підшлункової залози, у помірних кількостях не призводять до різкого підвищення рівня глюкози у крові.

Відомо кілька десятків речовин, які можуть бути використані як цукрозамінники. Найбільш поширеними з них є фруктоза, ксиліт та сорбіт

Чудовий смак і аромат безалкогольних напоїв формують харчові кислоти та фруктово-ягідні напівфабрикати, які підвищують їх харчову, біологічну та енергетичну цінність. Для приготування напоїв використовуються лимонна, молочна, винокам'яна, аскорбінова, сорбінова та оцтова харчові кислоти, які повинні відповідати певним вимогам. Наприклад, згідно ГОСТ 908-2006 на лимонну кислоту випускають вищого та першого сорту. Це кристали без кольору чи білий порошок без грудочок з кислим смаком, без запаху, не допускається сторонній присмак.

Найчастіше основною сировиною для приготування безалкогольних напоїв є соки плодово-ягідні спиртовані та концентровані. Плодово-ягідна сировина - основа напоїв, вона надає їм смак і аромат натуральних плодів, підвищує харчову та енергетичну цінність за рахунок вмісту в них вуглеводів, органічних кислот, вітамінів та інших екстрактивних речовин [3].

Плодово-ягідні напівфабрикати одержують із рослинної сировини.

Вся рослинна сировина поділяється на наступні групи:

- 1) соковиті плоди: сім'ячкові (яблука, груші); кісточкові (вишня, слива); ягідні (малина, полуниця); цитрусові (апельсин, лимон);
- 2) сухі плоди (шипшина, глід);
- 3) квіти (ехінацея, липа, ромашка);
- 4) корені (солодкий, аїр, диве сил);
- 5) насіння (гвоздика, коріандр, фенхель);
- 6) трави (звіробій, материнка, чебрець).

Свіжі плоди і ягоди містять вітаміни С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> і каротин.

Присутність в соках пектинових речовин знижує стійкість безалкогольних напоїв і викликає помутніння.

Для звільнення від пектину плодово-ягідні соки потрібно піддавати обробці. Із соку плодів і ягід пектин осаджується етиловим спиртом або з допомогою пектинолітичних препаратів.

На соко-екстрактивних заводах сік із плодів і ягід вилучають методом пресування або дифузійним. Отриманий сік потім консервують додаванням спирту або пастеризують, піддають бродінню для отримання морсу або випарюють з метою отримання екстракту [2].

Для виробництва плодово-ягідних соків застосовують свіжі або заморожені плоди і ягоди, а також соки - напівфабрикати асептичного і холодного зберігання та консервовані гарячим розливом. Свіжі плоди і ягоди повинні бути зрілими, непошкодженими і відповідати вимогам стандартів.

Морси - являють собою примусово чи само заброджені соки різних плодів і ягід з м'якоттю. Зброджування соку ведуть для його консервування і зменшення вмісту пектинових речовин. Морс повинен бути прозорим, без осаду.

В створенні смаку напою приймає участь і діоксид вуглецю, він надає йому ігристість, освіжаючу дію, втамовує спрагу, підвищує біологічну стійкість напою. Це - газ, який легко розчиняється у воді, на смак трішки кислуватий, без запаху

Ароматизація безалкогольних напоїв проводиться за допомогою ароматизаторів, настоїв ароматичних речовин, екстрактів і розчинів духмяних рослин, ефірних олій, есенцій, ваніліну. Ароматизатори являють собою концентровані розчини натуральних і синтетичних ароматичних речовин, ефірних олій, настоїв або екстрактів натуральної сировини. Ароматизатори бувають порошкоподібні, рідкі, спиртовмісні і безспиртові, з барвниками і без них. [1].

Есенції натуральні (лимонна, мандаринова, апельсинова) отримують розчиненням природних ароматичних речовин, які містяться у цитрусових (вакуум-дистиляція). Міцність етилового спирту в есенціях 64-69% об.

Есенції синтетичні («Груша», «Крем-сода», ромова, ананасова, полунична) отримують шляхом розчинення синтетичних ароматичних речовин. Міцність есенції синтетичних повинна бути 35-95% об. [1, с.181]

Однією із важливих органолептичних властивостей безалкогольних напоїв є їх колір. Для забарвлення в безалкогольному виробництві застосовують натуральні та синтетичні барвники.

До натуральних харчових барвників відносяться колер і барвники із вичавок винограду, ягід бузини, вишні, буряковий порошок.

Енобарвник - це барвник з вичавок винограду червоних сортів, рідина темно-червоного кольору, без осаду і мути, добре розчинна у воді. Його якість повинна відповідати ОСТ 18-239-75.

Синтетичними барвниками є тартразин Ф та індигокармін. Тартразин Ф - порошок оранжево-жовтого кольору, без смаку і аромату. Повинен відповідати вимогам діючої нормативно-технічної документації.

Здатність напоїв не змінювати зовнішній вигляд, смако-ароматичні властивості, фізико-хімічні та мікробіологічні показники називається стійкістю. Зміни в напоях при зберіганні обумовлені причинами біологічного і небіологічного характеру.

Помутніння й осадки можуть також утворюватись при взаємодії солей заліза з дубильними речовинами колеру. У присутності міді й кисню інтенсифікуються реакції окислення, продукти яких також викликають помутніння. В результаті реакції окислення окислюються ефірні масла цитрусових настоїв, що викликає небажані зміни смаку та аромату напоїв.

Під впливом сонячного проміння й високої температури руйнуються барвні й ароматичні речовини з утворенням осаду і зависі. Пектинові, білкові, дубильні, барвні речовини, які містяться в напоях у вигляді колоїдних розчинів, під впливом різних факторів можуть коагулювати з утворенням зависі та осаду.

## **1.2. Основні способи підвищення стійкості безалкогольних напоїв**

Основні способи підвищення стійкості безалкогольних напоїв зводиться головним чином до попередження біологічних помутнень. Велике значення при цьому має біологічна чистота сировини. Біологічна очистка води полягає в пригніченні мікрофлори кип'ятінням, стерилізуючим фільтруванням, обробкою ультрафіолетовим промінням, іонами срібла, ультразвуком, НВЧ-енергією, електрохімічною обробкою.

Одним із найбільш ефективних способів підвищення біологічної стійкості напоїв є використання консервантів.

У виробництві безалкогольних напоїв рекомендовано використовувати такі консерванти (дозування на 100 дал готового напою): бензоат натрію (177г), сорбінова кислота (300г), юглон (0,7г). Розчини консервантів вносять в купажний сироп або готовий напій.

Одним із найпоширеніших консервантів є бензойна кислота, яка досить ефективно пригнічує життєдіяльність мікроорганізмів у напоях. Використовують, як правило, натрієву сіль бензойної кислоти.

Як консервант для безалкогольних напоїв може використовуватись сорбінова кислота. Вона малорозчинна в холодній воді (1,6 мг/дм<sup>3</sup> при 20°C), але легко реагує з розчинами вуглекислих і двовуглекислих солей лужних і лужноземельних матеріалів, утворюючи легкорозчинні сорбати калію, натрію і кальцію. Сорбінова кислота виявляє селективно-гальмуючу дію на дріжджі.

Процеси окислення, які спричиняють погіршення органолептичних якостей і помутніння напою, значно уповільнюються при відсутності повітря. Антиоксиданти підвищують стійкість напоїв проти помутніння як небіологічного, так і біологічного характеру .

На сучасному ринку безалкогольних напоїв все більше і більше набирає популярності безалкогольне пиво, адже деякі споживачі не хочуть або не можуть вживати алкоголь. Найчастіше вживання безалкогольного пива пов'язано з надією, що воно менш калорійне або в ньому менше вуглеводів. Однак, це вірно не у всіх випадках і залежить від способу приготування. В більшості випадків у безалкогольному пиві міститься порівняно багато вуглеводів.

В Німеччині, де для безалкогольних напоїв допускається максимальний вміст спирту 0,5% об., виробляють напої в середньому з екстрактивністю початкового суслу від 5 до 6%, з вмістом засвоєваних вуглеводів 2-5 г/100 мл, з калорійністю 10-23 ккал/100 см<sup>3</sup>, з вмістом декстринів 2-2,5%.

Безалкогольне пиво має наступні середні показники:

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| Екстрактивність початкового суслу | 5,22%      |
| Видимий екстракт                  | 4,48%      |
| Дійсний екстракт                  | 4,61%      |
| Вміст спирту                      | 0,31% мас. |
| Вміст спирту                      | 0,40% об.  |
| Ступінь зброджування              | 14,7%      |
| Піностійкість                     | 118 с      |

|                      |                |
|----------------------|----------------|
| Гіркота              | 23,7 ВЕ        |
| Декстрини            | 2,21%          |
| Засвоювані вуглеводи | 2,26 г/100 мл  |
| Калорійність         | 14 ккал/100 мл |

Важливим носієм смаку є спирт. При його видаленні з пива також видаляються й інші летючі речовини, тому безалкогольне пиво завжди має інший смак, ніж аналогічне традиційне пиво, але з вмістом алкоголю. Через це безпосереднє порівняння не має сенсу. Безалкогольне пиво виробляється з пива верхнього бродіння. Ринок збуту безалкогольного пива в 1997 році складав у Німеччині 2,8%. [4].

### 1.3. Огляд ринку безалкогольних напоїв на основі пива

Широкого розповсюдження в світі набувають напої на основі пива. Найяскравішими прикладами є:

- Солодовий напій («солодове пиво»):

В Баварії до сьогоднішнього дня заборонено виробляти «солодове пиво» з додаванням цукру. В результаті численних процесів Федеральний суд постановив називати «солодове пиво» у Німеччині в майбутньому « солодовим напоєм».

Під ним розуміють напій темно-янтарного кольору з масовою часткою сухих речовин 11,7-12%. Сусло готують з екстрактивністю 7-8% і лише після фільтрації в пиво додають стільки цукру, щоб отримати 11,5-12,0% сухих речовин. Вміст спирту в пиві складає, подібно безалкогольному, 0,5%. Тому солодові напої вживаються відповідно з їх назвою – як втамовуючі спрагу напої з високим вмістом поживних речовин.

Солодове пиво – ідеальний постачальник енергії, і його завжди можна рекомендувати дітям, а також спортсменам через відсутність в ньому спирту і наявності корисних вуглеводів, білку і вітамінів.

- Змішані напої на основі пива:

В Німеччині подібні напої давно відомі – за проханням клієнтів іноді бармени змішують коктейлі з пива та лимонаду. Завдяки специфічному смаку і невеликому вмісту спирту вони здійснюють гарну спраговтамовуючу дію.

Такі напої виготовляють зараз в готовому до вживання вигляді в співвідношенні 1:1 з пива, звареного згідно Закону про чистоту пивоваріння, і лимонаду або коли, а також з інших напоїв з вмістом спирту від 1 до 2,7%. Розливаються вони в основному в банки.

Змішані напої являються сезонними для теплої пори року. Необхідність у втамовуючих спрагу напоях з низьким вмістом алкоголю до літа збільшується дуже різко, і тоді ці напої користуються великим попитом.

В інших країнах за останні роки також виріс попит на змішані з пивом напої, до того ж основна тенденція направлена в сторону слабоалкогольних (1-3%) напоїв з яскраво вираженим смаком.

В тих країнах і на тих підприємствах, які не зобов'язані дотримуватись вимог Закону про чистоту пивоваріння, в пиво все більше додають ароматизатори з натуральних фруктів і частин рослин, щоб таким чином отримати цікаві компоненти смаку і аромату, задовольняючи різні запити споживачів. Таке пиво часто залучає клієнтів не стільки своїм запахом, скільки звичкою вживання, в якій вони не хочуть собі відмовляти. Для такого роду інновацій є майже безліч можливостей завдяки різноманітності фруктів, пряностей і рослин, невичерпної ініціативи і різноманітності смаків різних споживачів.

Так, на деяких пивоварних підприємствах, більшою частиною схильних до експериментів, на міні-пивзаводах при пивних барах і ресторанах додають наступні натуральні компоненти: шкірку апельсина, його квіти, квіти бузини, шавлій, ромашку, коріандр, імбир, корицю, гвоздику, ожину, суницю, черешню, гарбуз, горіхи, польові квіти, гречку і багато іншого.

При використанні добавок не слід забувати про представлення в рекламі і на етикетках тих чи інших оздоровлюючих ефектів. Так, звіробій

допомагає при безсонні і нервових розладах і т.д. в будь-якому випадку має значення правильне перемішування, що дає єдиний смак. [4, с.725]

- Медове пиво:

В деяких країнах велике значення має переробка меду. Мед виготовляється бджолами, які збирають нектар чи інші солодкі соки з живих частин рослин, збагачують і змінюють їх речовинами власного організму, накопичують їх в сотах і залишають там дозрівати. При цьому нектар згущується і інвертується отриманими від бджіл кислотами і ферментами. Вітаміни, мінеральні і ароматичні речовини концентруються тут до вмісту води від 16-19% маси меду, і при зборі мед центрифугується із свіжевичавлених з вулика сот.

Мед додається в пиво лише перед розливом. Тоді солодкість і весь аромат зберігається. Для цього потрібно:

- правильно працююча дозуюча установка;
- пристрій для додаткової карбонізації;
- пастеризаційна установка для забезпечення стійкості і запобігання небажаного бродіння.

Це, звичайно, дорогий спосіб, до того ж і мед не дешевий.

Потрібно остерігатися отримання занадто солодкого напою. Поєднання кінцевої солодкості, легкого аромату і легкої хмелевої гіркоти роблять напій дуже цікавим.

Як правило, перед фільтрацією додають 1-3% меду (в розбавленому вигляді) і пастеризують пиво у пляшках. Мед надає пиву скільки кінцевої солодкості, що і в поєднанні зі слабким медовим ароматом виходить приємний «жіночий напій». Щоб підкреслити винний характер медового пива, завдяки підвищеному вмісту спирту і ефірів, рекомендується готувати це пиво з більш високою екстрактивністю початкового суслу (до 13-14%).

В будь-якому випадку на етикетці слід вказувати використання меду або іншого натурального продукту. Це важливо особливо тому, що споживач пива, навіть якщо воно зварене не по німецькому закону про чистоту пивоваріння,

очікує отримати чистий, натуральний продукт. В Німеччині, зрозуміло, забороняється продавати цей напій, називаючи його пивом [4].

- Пиво з хріном:

Одним із дуже цікавих варіантів приготування пива є пиво з хріном, яке виготовляється в Японії. Якщо вести зброджування разом з зеленим хріном, то виходить зеленувате пиво з пряним, ароматним смаком. Цікавим напій роблять зовсім своєрідний колір і характер смаку. Хрін, в протипагу меду, не вносить зброджуваного екстракту і повинен розглядатись лише як пряність, до того ж дуже сильна. Цей досить екстравагантний приклад показує, що палітра можливостей ще далеко не вичерпана, що існує ще безліч напрямів її збагачення. [4].

Аналіз сировини, яка використовується для приготування безалкогольних напоїв здійснюється за органолептичними, фізико-хімічними і технологічними показниками згідно з вимогами нормативно-технічної документації кожної партії, що надходить на підприємство.

Безалкогольні напої за органолептичними і фізико-хімічними показниками повинні відповідати ДСТУ 4069-2002, ДСТУ 2368-2004.

Органолептичні показники безалкогольних напоїв, товарних сиропів, екстрактів, концентратів, сухих напоїв обумовлені особливостями сировини, яка була використана, способами обробки і технологією. Всі вони повинні відповідати вимогам і нормам, встановленим нормам для кожного напою згідно з рецептури.

Колір, смак і аромат напоїв повинні відповідати кольору, смаку та аромату вихідної сировини.

Виробництво газованих напоїв купажування включає такі основні стадії: приготування цукрового сиропу, приготування колеру (якщо не передбачені інші барвники), приготування купажного сиропу, насичення води або готового напою діоксидом вуглецю та розлив напою [1].

Органолептичну оцінку якості безалкогольних напоїв і мінеральної води здійснюють по 25-бальній шкалі за такими показниками:

- прозорість, колір, зовнішній вигляд - від 1 до 7 балів;
- смак і аромат - від 6 до 12 балів;
- насиченість CO<sub>2</sub> - від 3 до 6 балів.

Вищим балом на прозорість оцінюються напої прозорі з блиском, при відсутності якого оцінка напою знижується до 5 балів. Смак та аромат оцінюють вищим (12) у тому випадку, коли напій має характерний повний смак і яскраво виражений аромат, властивий даному напою. Вищим балом (6) по насиченості CO<sub>2</sub> оцінюють напій при буйному. Густому і довготривалому виділенні діоксиду вуглецю після наповнення бокала. На язиці при цьому відчуватиметься легке поколювання. При буйному, але недовготривалому виділенні діоксиду вуглецю оцінку напою знижують на 1 бал.

За сумою балів якість безалкогольних напоїв оцінюють так: «відмінно» - 23...25 балів; «добре» - 19...22 бали; «задовільно» - 15...18 балів; «незадовільно» - нижче 15 балів [1].





Рисунок 1.1.- Види коктейлів на основі пива

## РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Об'єкт та предмети досліджень

**Об'єкт дослідження :** Технологія виготовлення безалкогольного напою на основі крафтового пива

**Предмети дослідження:** *фруктові соки та різні види пива*

В даній кваліфікаційній роботі при розробці технологічної схеми виробництва безалкогольного напою об'єктами контролю є: цукор, лимонна кислота, плодово-ягідні соки, безалкогольне пиво та напівфабрикати: цукровий сироп, купажний сироп і готовий безалкогольний напій.

Для надання напоям солодкого смаку використовують цукор-пісок. Він повинен за своїми органолептичними і фізико – хімічними показниками відповідати показникам якості згідно ДСТУ 4623-2006 «Цукор білий. Технічні умови».

Приймання та відбір проб цукру-рафінаду та цукру-піску проводять відповідно до ДСТУ 2316 -93 «Цукор-пісок. Технічні умови».

Визначення зовнішнього вигляду , запаху, смаку і прозорості розчину цукру-піску виконується органолептично відповідно до ГОСТ 12576 - 89 «Цукор. Методи визначення зовнішнього вигляду, запаху, смаку і прозорості розчину».

Визначення вологості цукру-піску проводять методом висушування до постійної маси і методом прискороного висушування згідно ДСТУ 3659 «Цукор. Методи визначення вологи».

Масову частку цукрози знаходять за допомогою поляриметра згідно ДСТУ 3661 «Цукор. Метод визначення сахарози».

До складу напою можуть входити різноманітні кислоти: лимонна, молочна, виннокам'яна, аскорбінова, сорбінова.

Лимонну кислоту контролюють згідно національного стандарту України ТУ «Кислота лимонна моногідрат харчова», ГОСТ 908-2004, ДСТУ ГОСТ 908: 2006.

Її контролюють за такими показниками: зовнішній вигляд і колір, смак та запах, структура, масова частка лимонної кислоти, розчинність у воді. Визначення вмісту лимонної кислоти проводять методом титрування з індикатором фенолфталеїном.

В купажному відділенні основними напівфабрикатами є: цукровий сироп, купажний сироп, розчин лимонної кислоти, плодово - ягідні соки, морси, екстракти, цитрусові настої та інші допоміжні речовини.

Цукор задають в напої у вигляді цукрового сиропу. Цукровий сироп є напівфабрикатом, який входить до складу купажного сиропу безалкогольних напоїв.

У цукровому сиропі визначають такі показники якості: колір, запах, смак, вміст сухих речовин, вміст інвертного цукру. Визначення вмісту сухих речовин проводять за допомогою цукроміра при 20° С.

Лимонна кислота використовується у вигляді 50 %-го розчину. Розчин повинен бути прозорим, не містити механічних домішок, мати характерний запах. Органолептичні і хімічні показники повинні відповідати вимогам сорту екстра. Контролюють також вміст кислоти в розчині.

Плодово-ягідні соки контролюють за органолептичними і фізико-хімічними показниками. Визначають зовнішній вигляд, колір, прозорість, смак,

запах, вміст спирту, вміст екстрактивних речовин, кислотність, вміст пектинових речовин.

Органолептичні дослідження включають оцінку смаку і аромату соку за допомогою органів чуття.

Вміст екстрактивних речовин в соках і морсах визначають у розчині, рефрактометричним методом.

Визначення кислотності соків ведуть титрометричним методом.

Купажний сироп – це суміш усіх компонентів, передбачених рецептурою для даного напою, за виключенням діоксиду вуглецю і води.

У купажі обов'язково контролюють вміст сухих речовин. Визначення даного показника проводиться цукроміром так, як і в цукровому сиропі при 20 °С.

Метод визначення загальної кислотності ґрунтується на титруванні усіх кислот, що знаходяться в досліджуваному зразку. Під загальною кислотністю в купажному сиропі розуміють вміст усіх кислот і речовин, що реагують з лугом.

У готовому безалкогольному напої контролюються наступні показники згідно ДСТУ 4069-2002: зовнішнє оформлення, прозорість і відсутність сторонніх включень, смак, аромат, колір, повноту наливу, вміст масової частки сухих речовин, кислотність, масову частку діоксиду вуглецю, стійкість, вміст консервуючих речовин, солей тяжких металів і миш'яку.

Органолептичні показники якості готового напою: зовнішній вигляд, прозорість, колір, аромат і смак визначають по ГОСТ 6685.5-86.

Визначення повноти наливу напою в пляшці проводять по ГОСТ 6687.5-86.

Вміст діоксиду вуглецю в газованому напої визначають манометричним методом. Від степені насичення напою діоксидом вуглецю залежать його смакові якості, освіжаючі властивості, стійкість.

В зв'язку з новітнім впровадженням сучасних технологій приготування напоїв на підприємствах пиво-безалкогольної галузі та завдяки поєднанню нестандартної сировини, асортимент напоїв на ринку збуту розширюється.

На даний час в напої все більше додають ароматизатори з натуральних фруктів і частин рослин, щоб таким чином отримати цікаві компоненти смаку і аромату, задовольняючи різні запити споживачів. Такі напої часто залучають клієнтів не стільки своїм запахом, скільки звичкою вживання, в якій вони не хочуть собі відмовляти. Для такого роду інновацій є майже безліч можливостей завдяки різноманітності фруктів, пряностей і рослин, невичерпної ініціативи і різноманітності смаків різних споживачів

Палітра можливостей ще далеко не вичерпана та існує ще безліч напрямів її збагачення, тому метою мого дослідження є підбір сировини, напівфабрикатів і складання нової рецептури напою.

## 2.2. Схема проведення досліджень



Рисунок 2.1. – Схема проведення досліджень

### **2.3. Методи та методика експериментальних досліджень**

Відповідно до мети та завдань кваліфікаційної роботи використовувалися стандартні методи дослідження. Зокрема, згідно з нормативною документацією відбиралися зразки для досліджень [18,20]. Результати дослідження оброблені методами математичної статистики [21,24].

У дослідженні були використані й інші методи: хімічний, фізико-хімічний, мікробіологічний та біохімічний. Відповідні стандарти технохімічного та мікробіологічного контролю викладають їх суть.

У спеціальних лабораторіях можуть проводитися додаткові дослідження, такі як: вміст сухої речовини, вміст жиру, вміст білка, титрована та активна кислотність, вміст цукру, температура та антиоксидантні властивості.

Зовнішній вигляд, колір, консистенцію та смак морозива визначають органолептичним методом.

Визначаючи масову частку вологи користуються арбітражним методом визначення вмісту сухих речовин у сушильній шафі; визначення проводиться шляхом видалення вологи при вижарюванні наважки. Наважку масою 5-10г накладають у чистий, висушений і попередньо зважений бюкс. Далі його потрібно зважити аналітичних вагах, та помістити в жарову шафу з відкритою кришкою. В перші чотири години потрібно висушувати при температурі 60-65 °С, а потім при температурі 100-105 °С до постійної маси.

Час від часу проводять зважування. Перед кожним зважуванням бюкс охолоджують в ексикаторі не менше ніж на 30 хвилин. Вважається, що постійна

маса буде досягнутою, коли різниця між двома зважуваннями складатиме 0,001 г.

Масову частку вологи (W) у відсотках вираховують за формулою:

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m_1 - m} \cdot 100$$

де:  $m$  - маса продукту, г;

$m_1$  - маса бюкса з наважкою до висушування, г;

$m_2$  - маса бюкса з наважкою після висушування, г.

Кожен зразок морозива потрібно дослідити на кислотність. Визначають титровану та активну кислотність.

*Титрована кислотність* визначається в °Т і коливається і має певні межі. Для морозива на молочній основі без додаткових смакових продуктів – 22-23°Т, а при їх додаванні до рецептури – 22-26 °Т. При додаванні до десертів плодово-ягідних наповнювачів кислотність зростає до 50°Т. Титрована кислотність не має перевищувати 80°Т.

Титрування – це процес визначення кислотності морозива. Для цього необхідно: в конічну колбу об'ємом 100..250 мл відважити 5 г морозива, додати 30 мл дистильованої води, 3 краплі 1%-ного розчину фенолфталеїну. Готовий розчин перемішати і протитрувати 0,1 н розчином NaOH до появи слабко-рожевого забарвлення, не зникаючого протягом 1 хвилини.

Титрована кислотність обраховується множення кількості лугу, що пішло на титрування на 20.

*Активна кислотність* виражається величиною рН. Вона характеризує концентрацію вільних водневих іонів (активність) в молоці і чисельно дорівнює негативному десятковому логарифму концентрації водневих іонів (H<sup>+</sup>), вираженої в моль на 1 л.

Визначають активну кислотність електрометрично за допомогою рН-метрів різних марок по ГОСТ 8756.16-70 "Продукти харчові консервовані. Методи визначення активної кислотності". Метод заснований на вимірюванні водневих іонів в випробуваному розчині.

Підготовка до випробування. Для визначення активної кислотності потрібно попередньо підготувати водну витяжку, у співвідношенні 1:10 та профільтрувати через паперовий складчастий фільтр в суху колбу. Визначення проводять за ДСТУ[31].

## РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1. Дослідження фізико-хімічних показників соків та екстрактів для виробництва безалкогольного напою

Для розробки рецептури на безалкогольний напій була використана наступна місцева рослинна сировина: йоншта, червоні порічки, вишня, слива, виноград, груша, а також цукор-пісок, лимонна кислота.

В процесі дослідження для розробки рецептури нового напою були підготовлені плодового-ягідні соки із вищевказаної сировини та напівфабрикати - цукровий сироп, розчин лимонної кислоти.

Для приготування плодово-ягідних соків рослинна сировина збиралася влітку і восени. Спочатку проходило миття, видалення кісточок, подрібнення та відділення соку за допомогою соковарки. Об'єм соку з 1 кг плодів становив 600-700 см<sup>3</sup>. Отриманий сік стерилізувався для підвищення стійкості при зберіганні.

Фізико-хімічні показники соків приведені в табл.3.1

Таблиця 3.1- Фізико – хімічні показники соків

| Назва соку | Вміст сухих речовин, г/100см <sup>3</sup> | Загальна кис-лотність, в пере-рахунку на лимо-ну, г/100см <sup>3</sup> |
|------------|---|--|
| Сливовий   | 17,016                                    | 1,47   |
| Грушевий   | 10,381                                    | 0,42   |

|             |        |       |
|-------------|--------|-------|
| Виноградний | 15,887 | 0,49  |
| Вишневий    | 12,558 | 0,7   |
| Порічок     | 6,131  | 0,735 |
| Йошти       | 10,381 | 1,12  |

Цукор-пісок в напій задавався у вигляді цукрового сиропу, концентрацією 65,5 %мас., який готувався класичним способом наступним чином. Для цього брали наважку цукру у кількості 850 г та наважку води у кількості 600 г. Підготовлену воду наливали у посудину, нагрівали до температури 50-60 °С, всипали невеликими порціями розрахункову кількість цукру, розчиняли його і доводили до кипіння, періодично помішуючи кип'ятили 30 хвилин. Одержану суміш охолоджували, визначали сухі речовини рефрактометром і використовували для експериментальних дослідів.

Для надання напою відповідного кислуватого смаку, використовували лимонну кислоту у вигляді 50 %-ного розчину. Для приготування розчину лимонної кислоти, у колбу на 100 см<sup>3</sup> поміщають 50 г лимонної кислоти і доводять до мітки дистильованою водою і розчиняють.

В ході експерименту використовувалося безалкогольне пиво таких торгових марок як: Рогань, з вмістом сухих речовин в початковому суслі 11,5 %мас., Bud, з вмістом сухих речовин 11,0 %мас., Чернігівське, з вмістом сухих речовин 11,0 %мас.

Фізико-хімічні показники вище вказаних сортів пива приведені в табл.3.2

Таблиця 3.2 - Фізико-хімічні показники пива

| Назва зразка пива торгових марок | Масова частка СР в по-чатковому суслі, %мас. | Вміст спирту, не більше %об. | Колір, см <sup>3</sup> р-ну I <sub>2</sub> концентрацією 0,1 моль/дм <sup>3</sup> на | Загальна кислотність, см <sup>3</sup> р-ну NaOH концентрацією 1 | Масова частка CO <sub>2</sub> , не менше % мас. |
|----------------------------------|--|------------------------------|--|---|---|
|                                  |  |                              |  |   |   |

|                  |      |      | 100 см <sup>3</sup><br>дистилю<br>ваної води | моль/дм <sup>3</sup> на<br>100 см <sup>3</sup><br>пива |      |
|------------------|------|------|--|--|------|
| Рогань           | 11,5 | 0,5  | 0,7  | 1,9  | 0,33 |
| Крафтове<br>Bud  | 11,0 | 0,05 | 0,8  | 1,5  | 0,30 |
| Чернігів<br>ське | 11,0 | 0,05 | 0,7  | 1,7  | 0,30 |

Перед купажуванням усі напівфабрикати обов'язково були профільтровані.

В ході проведення досліджень розробки рецептури безалкогольного напою готувалися зразки напоїв шляхом підбору компонентів в різному співвідношенні.

### 3.2. Розробка рецептур слабоалкогольних напоїв

Для приготування купажного сиропу було взято цукровий сироп, соки, безалкогольне пиво, розчин лимонної кислоти і есенцію в різних об'ємах. Для кожного зразку напою відбиралася доза купажного сиропу і доводилась пивом різних торгових марок до заданого об'єму. Всі зразки фільтрувалися. У кожному зразку напою визначалися якісні показники. Зразки напоїв приведені в табл.3.3

Таблиця 3.3 – Зразки рецептурного складу досліджуваних напоїв

| Номер зразку<br>Назва сировини  | Рогань |   |   | Bud |   |   | Чернігівське |   |   |
|---------------------------------|--------|---|---|-----|---|---|--------------|---|---|
|                                 | 1      | 2 | 3 | 4   | 5 | 6 | 7            | 8 | 9 |
| Цукровий сироп, см <sup>3</sup> | 10     | 9 | 8 | 10  | 9 | 8 | 10           | 9 | 8 |
| Сік винограду, см <sup>3</sup>  | 4      | - | 3 | 4   | 4 | 5 | 3            | 4 | - |
| Сік груші, см <sup>3</sup>      | 5      | 4 | - | 2   | 5 | 6 | 2            | 3 | 4 |

|                                     |          |   |          |          |   |          |          |          |   |
|-------------------------------------|----------|---|----------|----------|---|----------|----------|----------|---|
| Сік йошти, см <sup>3</sup>          | 3        | 2 | 3        | -        | 2 | 3        | 2        | -        | 2 |
| Сік сливи, см <sup>3</sup>          | -        | 2 | 3        | 2        | - | 2        | -        | 3        | 4 |
| Лимонна кислота, см <sup>3</sup>    | 0,0<br>1 | - | 0,0<br>3 | 0,0<br>1 | - | 0,0<br>1 | 0,0<br>2 | 0,0<br>2 | - |
| Есенція виноградна, см <sup>3</sup> | 0,1      | - | 0,1      | 0,1      | - | 0,2      | 0,1      | 0,1      | - |
| Пиво, см <sup>3</sup>               | 5        | 6 | 7        | 4        | 5 | 6        | 5        | 6        | 7 |

Проаналізувавши органолептичні показники приготовлених зразків напоїв визначали, що:

- зразок напою №1: не чітко виражений аромат винограду та груші, смак – недостатньо солодкий, пустий, колір напою — світло-коричневий;
- зразок напою №2: смак – не виражений грушевий, солодкий; аромат – виражений сливи, присутній гіркий присмак йошти ;
- зразок напою №3: смак – сливи та пива, недостатньо солодкий, занадто кислий, аромат – виражений винограду, колір – червоний;
- зразок напою №4: смак дуже солодкий, аромат – не виражений винограду, колір – слабо-червоний;
- зразок напою №5: смак кисло-солодкий, з сильним ароматом винограду, аромат йошти не відчувається, колір напою – темно-червоний.
- зразок напою №6: смак освіжаючий кисло-солодкий, характерний для складу сировини, колір темно-червоний, аромат винограду, з присмаком йошти і пива;
- зразок напою №7: смак кислий , аромат винограду, відчуваються гіркота пива, колір червоний, присутній гіркий присмак йошти.
- зразок напою №8: смак кисло-солодкий, аромат винограду, присмак пустий, колір темно-рожевий
- зразок напою №9: смак занадто солодкий, аромат сливи, присмак груші, колір напою слабо-рожевий.

Найяскравіше виражений смак дає пиво Bud, тому саме воно і було обраним за основу при розробці напою. Результати приведених дослідів на основі пива Bud приведено в табл.3.4

Таблиця 3.4 – Найкращі зразки за органолептичною оцінкою

| Назва сировини \ Номер зразку       | Зразок №1 | Зразок №2 | Зразок №3 |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Цукровий сироп, см <sup>3</sup>     | 10        | 6         | 8         |
| Сік винограду, см <sup>3</sup>      | 4         | 5         | 5         |
| Сік груші, см <sup>3</sup>          | 3         | 3         | 4         |
| Сік йошти, см <sup>3</sup>          | 2         | 3         | 3         |
| Лимонна кислота, см <sup>3</sup>    | 0,02      | 0,03      | 0,02      |
| Есенція виноградна, см <sup>3</sup> | 0,2       | 0,1       | 0,1       |
| Пиво, см <sup>3</sup>               | 5         | 6         | 7         |

зразок напою №1: смак освіжаючий кисло-солодкий, з сильним ароматом винограду, аромат йошти не відчувається, колір напою – світло-червоний.

- зразок напою №2: смак кислуватий, характерний для складу сировини, колір червоний, аромат винограду, з присмаком груші і пива, присутній гіркий присмак йошти;

- зразок напою №3: смак кисло-солодкий, аромат виноград, відчуваються нотки йошти та груші, присмак приємний пивний, колір червоний з коричневим відтінком.

На основі приведених дослідів був вибраний зразок напою №3, який відрізнявся від усіх попередніх зразків повнотою смаку, приємною гіркотою, приємним ароматом винограду. Саме на основі зразка №3 було розроблено рецептуру пивного безалкогольного напою «Beer&Juice», яка приведена в табл. 3.5

### 3.3 Дослідження основних якісних показників напою

Найкращими за показниками якості були визнані груша, йошитавиноградний сік, а за основу взято крафтове пиво .

Таблиця 3.5 - Рецептура на 100 дал готового

| Найменування сировини | Вміст сировини в готовому напої |        | Сухі речовини в готовому напої |          |
|-----------------------|---------------------------------|--------|--------------------------------|----------|
|                       | Одиниці вимірювання             | Норма  | Масова доля, %мас              | Маса, кг |
| Цукор                 | кг                              | 104,6  | 99,85                          | 104,44   |
| Лимонна кислота       | кг                              | 1,83-а | 90,97                          | 1,00     |
| Сік винограду         | дм <sup>3</sup>                 | 32     | 37,25 г/100 см <sup>3</sup>    | 11,92    |
| Сік груші             | дм <sup>3</sup>                 | 23     | 27,09 г/100 см <sup>3</sup>    | 6,23     |
| Сік йошти             | дм <sup>3</sup>                 | 14     | 33,36 г/100 см <sup>3</sup>    | 4,67     |
| Есенція виноградна    | дм <sup>3</sup>                 | 0,47   | -                              | -        |
| Пиво безалкогольне    |                                 |        |                                |          |
| Діоксид вуглецю       | дм <sup>3</sup>                 | 170    | 4,48                           | 7,62     |
|                       | кг                              | 4,0    | -                              | -        |
| Всього, кг            | -                               |        | -                              | 135,88   |

Приріст сухих речовин за рахунок 100% інверсії

5,49

Всього сухих речовин в повністю інвертованому напої, кг  
141,37

Примітка: а – кількість кислоти, яка вноситься з соками

#### Характеристики напою

Вид: рідкий, прозорий

Група: соковмісний, пивний

Тип: середньогазований

#### Органолептичні показники

Зовнішній вигляд: прозора рідина без осаду і сторонніх включень, допускається легка опалесценція.

Колір: червоний з коричневим відтінком.

Смак: виноградний, гіркуватий.

Аромат: винограду.

Таблиця 3.6 - Фізико-хімічні показники

| Найменування показників напою  | Норма      |
|--|------------|
| Масова частка сухих речовин:   |            |
| - у свіжоприготовленому напої  | 18 ± 0,2   |
| - після 100% інверсії  | 18,3 ± 0,2 |
| Кислотність, см <sup>3</sup> розчину NaOH концентрацією 1 моль/дм <sup>3</sup> на 100см <sup>3</sup> напою | 2,5 ± 0,3  |
| Масова частка діоксиду вуглецю, % не менше   | 0,4        |
| Харчова цінність вуглеводів, г/100 см <sup>3</sup>   | 18         |
| Енергетична цінність, ккал/100см <sup>3</sup>  | 72         |

Приготовлений напій має гарні органолептичні властивості. За рахунок використання місцевої натуральної сировини, напій збагачений вітамінами і розрахований на широку аудиторію споживачів, а особливо для молоді.

Напій «Beer&Juice» - це прозорий напій, з блиском, приготований на основі безалкогольного пива у поєднанні з соком винограду, груші та йошти.

Напій має приємний смак йошти, інтенсивний аромат винограду, доповнений тонкими нотками солодкої груші. Невелика концентрація діоксиду вуглецю підсилює смак та більш чітко виражає кислотність напою.

Завдяки тому, що при приготуванні напою використовувалась рослинна сировина, він багатий на вітаміни та поживні речовини. Адже виноградний сік містить практично всі необхідні організму мікроелементи та мінеральні речовини. Виноград багатий на калій, в меншій кількості присутні магній, кальцій, фосфор, сірка, залізо, марганець, кремній, мідь, йод. Виноградний сік має фізіологічне значення для організму, що пов'язано з присутністю в ньому необхідного вітамінного комплексу. Адже ягоди мають до 4% вітамінів - С, В1, В2, В6, В12, К, Р, РР, каротин, фолієву кислоту. Виноградний сік надає організму загальнозміцнюючу дію, покращує обмін речовин, апетит, кровообіг, знижує кров'яний тиск, зменшує кислотність шлунку. Тому його корисно вживати при малокрів'ї, виснаженні нервової системи, хронічному бронхіті, емфіземі легенів, деяких хворобах печінки, нирок. У стиглих ягодах винограду міститься від 14 до 25 і більше відсотків розчинних цукрів, легко засвоюваних організмом.

Йошта - це гібрид, який виник завдяки з'єднанню чорної смородини, звичайного і розчепіреного агрусу. До складу йошти входить велика кількість корисних речовин, які сприятливо позначаються на діяльності організму. Є в ягодах аскорбінова кислота, яка збільшує захисні функції організму і імунітет. З огляду на це, рекомендується їсти плоди в період активного поширення простудних захворювань. В йошті є залізо, яке обумовлює користь ягід для людей з недокрів'ям і анемією. Входить до складу плодів і калій, який сприятливо позначається на діяльності серцево-судинної системи і допомагає знизити ризик виникнення інфарктів і інсультів. Користь йошти обумовлена багатим вітамінним складом. При регулярному споживанні плоди очищають організм від

важких металів і радіонуклідів. Крім цього поліпшується кровообіг. Ягоди є прекрасною профілактикою захворювань шлунково-кишкового тракту.

Груша багата клітковиною, органічними кислотами, цукрами, ферментами, дубильними, пектиновими і азотними речовинами. Солодкість груші пояснюється малим вмістом кислот. Фруктози в груші більше, ніж глюкози - це корисно при порушенні функції підшлункової залози. Тому груші в розумних кількостях можна при ожирінні і цукровому діабеті. В груші є великий набір, але невеликий вміст вітамінів - В1 В2 В6 З, Р, каротин. Багато сортів груші багаті мікроелементами - йодом, залізом і калієм.

Груша - цінне джерело вітаміну В9 (фолієвої кислоти), що грає велику роль у процесах кровотворення. За змістом цього вітаміну груші перевершують сливи, яблука, і навіть чорну смородину. Груша корисна для серця взагалі, а при порушенні серцевого ритму тим більше.

Пиво – це слабоалкогольний пінистий напій, одержаний із пророслих і непророслих зернових культур спиртовим зброджуванням охмеленого сусла пивними дріжджами. Воно, не тільки втамовує спрагу, а й підвищує тонус організму, поліпшує обмін речовин, посилює апетит та засвоюваність їжі. Крім поживних речовин пиво містить вуглекислий газ, високомолекулярні білки, амінокислоти і гіркі хмельові речовини, які забезпечують хороший обмін речовин, підтримують секрецію жовчі і поліпшують травлення. Пиво містить мінеральні речовини, мікроелементи, вітаміни В-комплексу які в основному солодового походження. Пиво при помірному його вживанні, запобігає раковим захворюванням.

Безалкогольне пиво, маючи практично однакові зі звичайним пивом фізико-хімічні показники, містить стільки ж алкоголю, як і звичайні продукти харчування: кефір, хлібний квас, житній хліб.

### **3.4. Удосконалення технології виробництва напою**

Купажний сироп – це головний напівфабрикат виробництва безалкогольних напоїв. Купажний сироп може готуватися трьома способами:

- холодним;
- гарячим;
- напівгарячим.

Холодний спосіб купажування полягає в тому, що всі підготовлені напівфабрикати задають в купажний апарат при перемішуванні в холодному вигляді в наступній послідовності: цукровий сироп, плодово-ягідні соки, екстракти, розчин лимонної кислоти, розчин барвника, ароматичні есенції, настої, композиції, вода для доведення вмісту сухих речовин до необхідного значення. Подача усіх компонентів здійснюється із відповідних мірників. Цукровий сироп – це концентрований водний розчин цукру. Масова частка сухих речовин у цукровому сиропі повинна складати 65-66% мас.

Гарячий спосіб купажування полягає в тому, що купажний сироп готується наступним чином: спочатку в купажний апарат подають розрахункову кількість соку, нагрівають до температури 50-55°C, засипають при перемішуванні цукор, розчиняють його і суміш доводять до кипіння і кип'ятять 30 хвилин, фільтрують на фільтр-пресі, охолоджують на теплообміннику до 20° С і подають в інший купажний апарат, де до нього додають решту підготовлених компонентів згідно рецептури.

Напівгарячий спосіб купажування полягає у тому, що цукровий сироп варять на половині розрахункової кількості соку. Отриманий сироп фільтрують, охолоджують до температури 20 °С, решту соку задають при купажуванні із іншими компонентами. Весь купаж охолоджують до температури 8-10°C у збірнику готового купажу і далі подають на розлив, де встановлена синхронно-змішувальна установка для приготування напою.

Гарячий та напівгарячий спосіб купажування використовуються тоді, коли до складу напоїв входять плодово-ягідні соки та коли необхідно упарити дозу купажу до потрібної концентрації.

Виходячи зі складу сировини, яка вказана в рецептурі напою «Beer&Juice», для його приготування доцільно застосувати холодний спосіб

приготування купажного сиропу, який допоможе зберегти в напої всі поживні речовини, вітаміни, мікроелементи, аромат і смак вихідної сировини.

Для приготування купажного сиропу спочатку потрібно приготувати цукровий сироп, який може готуватися класичним способом в сироповарильному апараті або розчиненням цукру в цукророзчиннику. За класичним способом в апарат задають розрахункову кількість води або соку, нагрівають до температури 50-60 °С, задають розрахункову кількість цукру, розчиняють цукор, доводять до кипіння і кип'ять 30 хвилин. Даний спосіб приготування цукрового сиропу досить енергоємкий і тривалий, тому на сучасних заводах цукровий сироп готують і в цукророзчиннику шляхом розчинення цукру у воді або соках при температурі 70-80 °С з послідуною пастеризацією цукрового сиропу. Готовий цукровий сироп фільтрують, охолоджують до температури 18-20 °С і визначають вміст сухих речовин.

При цьому способі купажування, приготування напою «Beer&Juice» здійснюється за наступною технологічною схемою. У цукророзчинник поз.4 подають сік виноградний із збірника соку виноградного поз.5, сік грушевий із мірника соку грушевого поз.6 та сік йогурту із мірника соку йогурту поз.7 у розрахунковій кількості і нагрівають. Для цього відкривають паровий вентиль на сорочці цукророзчинника. Оптимальний тиск пари у паровій сорочці повинен бути 2 атм., але не вище 3 атм. Включають мішалку і ведуть нагрівання соків до температури 50°C. В цей час норією поз.1 зі складу подають розрахункову кількість цукру-піску направляють у завантажувальний бункер поз.2 і далі на автоматичні ваги поз. 3, де його зважують. Цукор до цукророзчинника поз.4 подають при включеній мішалці. Суміш цукру і соків нагрівають при перемішуванні до температури 58-60°C, витримують при включеній мішалці протягом 20-30 хвилин до повного розчинення. Цукровий сироп на соках концентрацію 65,5% мас. надходить на фільтр-вловлювач поз.8, фільтрується і шестерінчастим насосом поз.9 цукровий сироп на соках подають на пастеризатор поз.10 в регенераційну секцію для нагрівання до температури 62-65°C.

Нагрітий сироп поступає на фільтрацію на фільтр-прес поз.11, фільтруючим матеріалом в якому є фільтр-картон. Контролюють роботу фільтр-пресу по тиску на манометрі, який встановлений на вході і виході. При досягненні тиску до 0,25 МПа фільтр-прес зупиняють на перезарядку. Перші мутні порції сиропу повертаються назад в цукророзчинник поз.4.

Профільтрований цукровий сироп на соках направляють до пастеризатора поз.10 в пастеризаційну секцію, де купажний сироп нагрівається до відповідної температури гарячою водою. Температура пастеризації для білого цукрового сиропу на воді – 80-85 °С, а для цукрового сиропу з соками і екстрактами – 90-95 °С. Пастеризація сиропу проходить в потоці. Цукровий сироп на соках подається у витримувач в якому знаходиться 30-60 секунд для пастеризації. Потім пастеризований цукровий сироп на соках подається в секцію регенерації, де охолоджується холодним непастеризованим цукровим сиропом на соках до температури 65-70°С, після цього частково охолоджений цукровий сироп на соках подається в секцію охолодження. В цій секції цукровий сироп на соках охолоджується до температури 18-20 °С за допомогою холодоагента (розсіл, крижана вода).

Цукророзчинник ополіскують підготовленою водою і промивають нею трубопроводи, ловушки, фільтр-прес, пастеризатор. Промивні води направляють в купажну ємність.

Далі проводять стадію купажування. У підготовлений купажний апарат поз.12 подають цукровий сироп на соках концентрацією 65,5%мас. Потім задають лимонну кислоту у вигляді 50%-ного водного розчину із мірника розчину лимонної кислоти поз.14. Для полегшення фільтрації купажного сиропу і для доведення об'єму купажу до заданого задають розраховану кількість підготовленої води із мірника поз.13 і пиво безалкогольне із мірника пива безалкогольного поз.16

Після змішування всіх компонентів готовий купаж подають у збірник готового купажу поз.17 відцентровим насосом поз. 18. Далі в збірник готового купажу поз.17 із мірника есенції виноградної поз.15 подають есенцію

виноградну. У збірнику готового купажу поз.17 купаж витримують 4-6 год при температурі 8-10°C. В готовому купажному сиропі визначають вміст сухих речовин і кислотність, органолептичні показники і передбачувану дозу купажного сиропу в пляшку.

Після витримки готовий купажний сироп температурою 8-10°C передають на синхронно-змішувальну установку, де відбувається змішування купажу із безалкогольним пивом температурою 4-6°C, яке поступає із форфасів безалкогольного пива. Далі пивний безалкогольний напій «Beer&Juice» поступає на сатураційну колонку, де насичується діоксидом вуглецю до вмісту CO<sub>2</sub> не менше 0,4 %мас. Готовий газований напій поступає в цех розливу, де розливається в пляшки об'ємом 0,5 дм<sup>3</sup>.

### **3.5. Розрахунок кількості сировини для промислового впровадження**

Вихідні дані для розрахунків.

Виробнича потужність заводу

Виробнича потужність заводу для розрахунків згідно завдання 2,7 млн. дал. напоїв рік.

Режим роботи заводу.

Режим роботи заводу або цеху по виробництву безалкогольних напоїв приймається 323 зміни або 238 робочих днів, в тому числі:

робочих днів – 238 днів або 323 зміни

святкових днів – 8

вихідних днів – 98

ремонт обладнання ( капітальний ) – 21

Всього – 365

Показники сировини і напівфабрикатів

Перед використанням в виробництві б/а напоїв воду пом'якшують до жорсткості не вище 1,5 ммоль/дм<sup>3</sup>.

Таблиця 3.7.- Асортимент продукції

| Найменування     | Процентна ставка від виробітку | Річний виробіток |
|------------------|--------------------------------|------------------|
| Напій Beer&Juice | 100                            | 2700000          |
| ВСЬОГО           | 100                            | 2700000          |

Розрахунок купажу напою Beer&Juice .

Рецептура на 100 дал (1000 дм<sup>3</sup>) готового напою приведена в табл. 3.8.

Таблиця 3.8. - Рецептатура на 100 дал готового напою

| Найменування сировини | Вміст сировини в готовому напої |        | Сухі речовини в готовому напої |          |
|-----------------------|---------------------------------|--------|--------------------------------|----------|
|                       | Одиниці вимірювання             | Норма  | Масова доля, %мас              | Маса, кг |
| Цукор                 | кг                              | 104,6  | 99,85                          | 104,44   |
| Лимонна кислота       | кг                              | 1,83-а | 90,7                           | 1,00     |
| Сік винограду         | дм <sup>3</sup>                 | 32     | 37,25 г/100 см <sup>3</sup>    | 11,92    |
| Сік груші             | дм <sup>3</sup>                 | 23     | 27,09 г/100 см <sup>3</sup>    | 6,23     |
| Сік йошти             | дм <sup>3</sup>                 | 14     | 33,36 г/100 см <sup>3</sup>    | 4,67     |
| Есенція виноградна    | дм <sup>3</sup>                 | 0,47   | -                              | -        |
| Пиво безалкогольне    |                                 |        |                                |          |
| Діоксид вуглецю       | дм <sup>3</sup>                 | 170    | 4,48                           | 7,62     |
|                       | кг                              | 4,0    | -                              | -        |
| Всього, кг            | -                               |        | -                              | 135,88   |

Приріст сухих речовин за рахунок 100% інверсії

5,49

Всього сухих речовин в повністю інвертованому напої, кг

141,37

Примітка: а – кількість кислоти, яка вноситься з соками

#### Характеристики напою

Вид: рідкий, прозорий

Група: соковмісний, пивний

Тип: середньогазований

#### Органолептичні показники

Зовнішній вигляд: прозора рідина без осаду і сторонніх включень, допускається легка опалесценція.

Колір: червоний з коричневим відтінком.

Смак: виноградний, гіркуватий.

Аромат: винограду.

Таблиця 3.9.- Фізико-хімічні показники напою

| Найменування показників напою  | Норма      |
|--|------------|
| Масова частка сухих речовин:   |            |
| - у свіжоприготовленому напої  | 18,0 ± 0,2 |
| - після 100% інверсії  | 18,3 ± 0,2 |
| Кислотність, см <sup>3</sup> розчину NaOH концентрацією 1 моль/дм <sup>3</sup> на 100см <sup>3</sup> напою | 2,5 ± 0,3  |
| Масова частка діоксиду вуглецю, % не менше   | 0,4        |
| Харчова цінність вуглеводів, г/100 см <sup>3</sup>   | 18         |
| Енергетична цінність, ккал/100см <sup>3</sup>  | 72         |

Розрахунок витрат цукру.

Норма витрат цукру в перерахунку на сухі речовини визначається за формулою

$$H_c = \frac{C_p \cdot 100}{100 - n}, \text{ кг} \quad (3.1)$$

де  $H_c$  – норма витрат сухих речовин цукру на виробництво

100 дал напою, кг;

$C_p$  – витрати сухих речовин цукру на 100 дал напою згі

дно рецептури (табл. 3.2);

$n$  – загальні втрати сухих речовин, %. Приймаємо

$n=4,35\%$ .- нормативні витрати.

$$H_c = \frac{104,44 \cdot 100}{100 - 4,35} = 109,19 \text{ кг}$$

Норма витрат цукру з врахуванням вологості, розраховуємо по формулі

$$H_{c_1} = \frac{H_c \cdot 100}{100 - w}, \text{ кг} \quad (3.2)$$

де  $H_{c_1}$  - витрати цукру на 100 дал напою в кг з враху-

ванням вологості, кг;

$w$  – вологість цукру, %. Згідно ДСТУ 2316-2006, стано-

вить  $w=0,15\%$  мас.

$$H_{c_1} = \frac{109,19 \cdot 100}{100 - 0,15} = 109,35 \text{ кг}$$

Цукор вноситься в цукророзчинник разом із соком. Приготування цукрового сиропу здійснюється наступним чином: в цукророзчинник подаємо розрахункову кількість соку нагріваємо до температури 50-60<sup>0</sup>С і подаємо розрахункову кількість цукру. Температура суміші піднімається до 70<sup>0</sup>С і активно перемішуємо до повного розчинення цукру в сокові і досягаємо вмісту сухих речовин 65%мас.

Розрахунок витрат лимонної кислоти.

Згідно рецептури кислотність готового напою повинна дорівнювати 2,5±0,3 см<sup>3</sup> розчину NaOH концентрацією 1 моль/дм<sup>3</sup> на 100 см<sup>3</sup> напою.

В 100 дал напою кислоти повинно бути згідно формули

$$G_k = K \cdot 0,064 \cdot 10 \cdot 1000, \quad (3.3)$$

де  $K$  - кислотність готового напою в  $\text{см}^3$   $K=2,5$  (табл. 4.3)

0,064- кількість лимонної кислоти еквівалентна 1  $\text{см}^3$

1 моль/ $\text{дм}^3$  розчину NaOH, г;

10 - коефіцієнт перерахунку в літри;

1000 - коефіцієнт перерахунку на 100 дал.

Значить в 100 дал напою Berg&Juice лимонної кислоти повинно бути:

$$G_k = 2,5 \cdot 0,064 \cdot 10 \cdot 1000 = 1600\text{г} = 1,6\text{кг},$$

Витрати кислоти з врахуванням втрат створення кислотності розраховується по формулі

$$K_n = \frac{G_k \cdot 100}{100 - (n - n_1)}, \quad (3.4)$$

де  $n$  - фактичні витрати сухих речовин для даного за воду або цеху  $n=4,35\%$ ;

$n_1$  - втрата сухих речовин на стадії варіння сиропу

$n_1=1\%$ мас.

$$K_n = \frac{1,6 \cdot 100}{100 - (4,35 - 1)} = 1,66\text{кг}$$

Кількість кислоти, що витрачається для нейтралізації солей жорсткості залежить від величини жорсткості води. Жорсткість води, яка використовується у даній дипломній роботі для приготування безалкогольного напою становить

1,5 ммоль/дм<sup>3</sup>. Витрати лимонної кислоти на нейтралізацію солей жорсткості води при жорсткості 1,5 ммоль/дм<sup>3</sup> складає 95,9 г на 100 дал води.

Об'єм води, необхідний для приготування 100 дал готового напою розраховується по формулі

$$V_{\text{води}} = V_{\text{нап.}} - V_{\text{соків}} - V_{\text{ес.}} - V_{\text{б/а пива}} - V_{\text{цукр.}} \quad (3.5)$$

де  $V_{\text{нап.}}$  - об'єм напою (1000 дм<sup>3</sup>), дм<sup>3</sup>;

$V_{\text{соків}}$  - об'єм соків: виноградного, грушевого, йогурти, дм<sup>3</sup>;

$V_{\text{ес.}}$  - об'єм есенції виноградної; дм<sup>3</sup>;

$V_{\text{б/а пива}}$  - об'єм безалкогольного пива, дм<sup>3</sup>;

$V_{\text{цукру}}$  - об'єм цукру, який розраховується за формулою

$$V_{\text{цукру}} = \frac{Hc_1}{1,56} \quad (3.6)$$

де  $Hc_1$  - норма витрати цукру на виробництво на 100 дал

напою з урахуванням вологості цукру, кг

1,56 - густина цукру, кг/дм<sup>3</sup>.

$$V_{\text{цукру}} = \frac{109,35}{1,56} = 70,1 \text{ дм}^3$$

$$V_{\text{води}} = 1000 - 70,1 - 32 - 23 - 14 - 170 = 690,9 \text{ дм}^3$$

Розрахунок сухих речовин, що вносяться з соками розраховуються по формулі

$$H_c = \frac{D_0 \cdot 100}{(100 - \Pi)} \quad (3.7)$$

де  $D_0$  - кількість сухих речовин, що вносяться з соком

в купаж;  $D_0 = 11,92$  кг (табл. 4.2);

$\Pi$  – загальні фактичні втрати сухих речовин, %

$$\Pi = 4,35\%$$

Розрахунок витрат соку виноградного.

Розрахунок витрат соку виноградного визначають по формулі

$$H\partial_1 = \frac{D_0 * 100}{B_2 * (100 - \Pi)}, \quad (3.8)$$

де  $H\partial_1$  – витрата соку на стадії приготування цукрового сиропу,  $\text{дм}^3$ ;

$D_0$  – кількість сухих речовин, що вносяться з соком в купаж;  $D_0 = 11,92$  кг (табл. 3.8);

$B_2$  – вміст сухих речовин в 1  $\text{дм}^3$  соку,  $\text{кг}/\text{дм}^3$ ;

$$B_2 = 0,3725 \text{ кг}/\text{дм}^3 \text{ (табл. 4.2)}$$

$\Pi$  – загальні фактичні втрати сухих речовин, %

$$\Pi = 4,35\%$$

Отже, витрати виноградного соку на стадії приготування білого цукрового сиропу складуть

$$H\partial_1^e = \frac{11,92 * 100}{0,3725 * (100 - 4,35)} = 33,45 \text{ дм}^3$$

Кількість сухих речовин, що вносяться із виноградним соком розраховуються по формулі 4.7

$$H_{в.с.} = \frac{11,92 * 100}{(100 - 4,35)} = 12,46 \text{ кг}$$

Кількість кислоти, що вноситься в купаж з виноградним соком розраховується за формулою

$$a_{в.с.} = \frac{K_1 * H\partial_1}{100}, \quad (3.9)$$

де,  $K_1$  – кислотність соків,  $\text{г}/100 \text{ см}^3$

$H\partial_1$  – витрата соку на стадії приготування цукрового сиропу,  $\text{дм}^3$

Отже, кількість кислоти, що вноситься в купаж з виноградним соком складе

$$a_c = \frac{0,5 * 33,45}{100} = 0,167 \text{ кг}$$

Розрахунок витрат соку грушевого.

Розрахунок соку грушевого визначають по формулі 3.8

$$H\delta^g_1 = \frac{6,23 * 100}{0,2709 * (100 - 4,35)} = 24,05 \text{ дм}^3$$

Кількість сухих речовин, що вносяться із грушевим соком розраховуються по формулі 4.7

$$H_{z.c.} = \frac{6,23 * 100}{(100 - 4,35)} = 6,51 \text{ кг}$$

Кількість кислоти, що вноситься в купаж з грушевим соком розраховується за формулою 4.9

$$a_{z.c.} = \frac{0,3 * 24,05}{100} = 0,072 \text{ кг}$$

Розрахунок витрат соку йошти.

Розрахунок соку йошти визначають по формулі 3.8

$$H\delta^y_1 = \frac{4,67 * 100}{0,3336 * (100 - 4,35)} = 14,63 \text{ дм}^3$$

Кількість сухих речовин, що вносяться із виноградним соком розраховуються по формулі 4.7

$$H_{i.c.} = \frac{4,67 * 100}{(100 - 4,35)} = 4,88 \text{ кг}$$

Кількість кислоти, що вноситься в купаж з соком йошти розраховується за формулою 3.9

$$a_{i.c.} = \frac{1,8 * 14,63}{100} = 0,263 \text{ кг}$$

Витрата безалкогольного пива на 100 дал. напою з врахуванням втрат сухих речовин визначається по формулі

$$E_k = \frac{E \cdot 100}{100 - (n - n_1)}, \text{ кг} \quad (3.10)$$

де,  $E$  – кількість сухих речовин, що вноситься в

купаж з пивом,  $E = 7,62$  кг

$n$  – 4,35 % - фактичні втрати сухих речовин в виробництві;

$n_1$  – 1 % - втрати сухих речовин при варінні білого цукрового сиропу.

$$E_k = \frac{7,62 \cdot 100}{100 - (4,35 - 1)} = \frac{760}{96,65} = 7,88 \text{ кг}$$

Витрата безалкогольного пива на 100 дал. напою в натуральній масі визначається по формулі

$$E_m = \frac{E_k \cdot 100}{B}, \text{ кг} \quad (3.11)$$

де,  $B$  – вміст сухих речовин в пиві, %,  $B = 4,48$  %

$E_{\text{пива}}$  – витрати пива з врахуванням втрат сухих речовин в розрахунку на сухі речовини, кг.

$$E_{\text{пива}} = \frac{7,88 \times 100}{4,48} = 175,45 \text{ кг}$$

Об'єм безалкогольного пива розраховується по формулі

$$V_{\text{пива}} = \frac{E_{\text{пива}}}{1,0177}, \text{ дм}^3 \quad (3.12)$$

де,  $V_{\text{пива}}$  - об'єм безалкогольного пива, дм<sup>3</sup>;

$E_{\text{пива}}$  – витрати пива з врахуванням втрат сухих речовин в розрахунку на сухі речовини, кг;

1,0177 – густина пива при вмісті сухих речовин 4,48 %мас.

$$V_{\text{пива}} = \frac{175,45}{1,0177} = 172,39 \text{ дм}^3$$

Кількість сухих речовин, що вносяться із безалкогольним пивом розраховуються по формулі

$$CP_{\text{пива.}} = \frac{7,62 * 100}{100 - (4,35 - 1)} = 7,88 \text{ кг}$$

Кількість кислоти, що вноситься з безалкогольним пивом розраховуємо по формулі

$$G_{\text{пива.}} = K_n * 0,064 * 10 * V_n, \quad (3.13)$$

Отже, кількість кислоти, яка вноситься з безалкогольним пивом дорівнює

$$G_{\text{лива.}} = 0,5 * 0,064 * 10 * 170 = 54,4 \text{ г} = 0,0544 \text{ кг}$$

Витрати лимонної кислоти на нейтралізацію солей жорсткості з врахуванням втрат:

$$C = \frac{V_{\text{води}} \cdot 95,9}{1000}, \quad (3.14)$$

де  $V_{\text{води}}$  - об'єм води для приготування 100 дал готового напою,  $\text{дм}^3$ ;

95,9 - витрата лимонної кислоти на нейтралізацію солей жорсткості, при показниках  $1,5 \text{ ммоль/дм}^3$ , г.

$$C = \frac{690,9 \cdot 95,9}{1000} = 66,26 \text{ г} = 0,06626 \text{ кг}$$

Загальна витрата безводної лимонної кислоти складе:

$$K_{\text{заг}} = K_{\text{н}} + C - a, \quad (3.15)$$

де  $\tilde{E}_f$  - витрати кислоти з врахуванням втрат для утворення кислотності, кг;

C - витрати лимонної кислоти на нейтралізацію солей жорсткості, кг;

a – кількість кислоти, яка вноситься з соками, кг

$$K_{\text{заг}} = 1,66 + 0,06626 - 0,167 - 0,072 - 0,263 - 0,054 = 1,170 \text{ кг}$$

Перерахунок витрат безводної лимонної кислоти на товарну проводять за формулою

$$H_{\text{к}_2} = \frac{K_{\text{заг}} \cdot 100}{B}, \quad (3.16)$$

де В - процентний вміст сухих речовин в лимонній кислоті,  
згідно ДСТУ, В=90,97%.

$$H_{к2} = \frac{1,170 \cdot 100}{90,97} = 1,29 \text{ кг}$$

або в перерахунку на 50%-ний розчин:

$$H_{к3} = \frac{K_{заг} \cdot 100}{50}, \quad (3.17)$$

Звідки

$$H_{к3} = \frac{1,170 \cdot 100}{50} = 3,4 \text{ кг}$$

Об'єм цього розчину визначається за формулою

$$V_{р-ну \text{ лим.к-ти}} = \frac{H_{к3}}{\rho}, \quad (3.18)$$

де  $\rho$  - 1,2204- густина розчину лимонної кислоти.

$$V_{р-ну \text{ лим.к-ти}} = \frac{3,4}{1,2204} = 2,786 \text{ дм}^3,$$

Розрахунок есенції виноградної.

Витрата есенції виноградної на 100 дал готового напою з врахуванням втрат у виробництві, розраховується по формулі

$$H_{н.к.б.} = \frac{Q \cdot 100}{100 - (n - n_1)}, \quad (3.19)$$

де Q - витрати есенції виноградної згідно рецептури,

дм<sup>3</sup>; Q= 0,96 дм<sup>3</sup>(табл. 4.2);

n- загальні фактичні витрати сухих речовин у вироб-

ниці,  $n = 4,35\%$  мас.

$n_1$  - 1% мас. – втрати сухих речовин на стадії варіння цукрового сиропу.

$$H_{н.к.б.} = \frac{0,47 \cdot 100}{100 - (4,35 - 1)} = 0,46 \text{ дм}^3$$

Розрахунок дози купажу напою Beer&Juice.

Кількість сухих речовин, яка вноситься в купаж на 100 дал напою з напівфабрикатами розраховується по формулі

$$T_{с.р} = T_{цукру} + T_{л.к.} + T_{соків} + T_{пива} \quad (3.20)$$

де  $m_{цукру}$  – сухі речовини, які вносяться в купаж з цукром, кг;

$m_{л.к.}$  – сухі речовини, які вносяться в купаж з розчином лимонної кислоти, кг;

$m_{соків}$  – сухі речовини, які вносяться в купаж з соками, кг;

$m_{пива}$  – сухі речовини, які вносяться в купаж з безалкогольним пивом, кг;

$$m_{с.р} = 109,19 + 1,170 + 12,46 + 6,51 + 4,88 + 7,88 = 142,09 \text{ кг}$$

Об'єм купажного сиропу розраховуємо по формулі

$$V_{куп} = V_{цукр.} + V_{р.л.к.} + V_{сок.} + V_{есенц.} \quad (3.21)$$

де  $V_{цукр.}$  - об'єм цукру,  $\text{дм}^3$ ;

$V_{р.л.к.}$  - об'єм розчину лимонної кислоти,  $\text{дм}^3$ ;

$V_{сок.}$  - об'єм соків,  $\text{дм}^3$ ;

$V_{есенц.}$  - об'єм есенції виноградної,  $\text{дм}^3$ .

$$V_{куп} = 70,1 + 2,786 + 33,45 + 24,05 + 14,63 + 0,99 = 146,006 \text{ дм}^3$$

Вміст сухих речовин в  $1 \text{ дм}^3$  купажного сиропу, визначається по формулі

$$C_{куп} = \frac{m_{с.р.}}{V_{куп}}, \quad (3.22)$$

де  $m_{с.р.}$  - кількість сухих речовин, які вносять в купаж з напівфабрикатами, кг;

$V_{куп}$  - об'єм купажного сиропу,  $\text{дм}^3$ .

$$C_{куп1} = \frac{142,09}{146,006} = 0,9732 \text{ кг/дм}^3$$

Доза купажу в пляшку розраховується по формулі

$$D = \frac{V_{пл} \cdot C_{нап}}{C_{куп}}, \quad (3.23)$$

де  $V_{пл}$  - об'єм пляшки,  $\text{см}^3$ ;

$C_{нап}$  - вміст сухих речовин в купажному сиропі,  $\text{кг/дм}^3$ ;

$C_{куп}$  - вміст сухих речовин в готовому напої,  $\text{кг/дм}^3$ . (табл. 3.3)

Згідно рецептури в свіжоприготовленому напої повинно бути 18% мас. сухих речовин (табл. 3.3)

$$\text{Звідки, } C_{нап} = 18\% \text{ мас.} = 192,99 \text{ г/дм}^3 = 0,19299 \text{ кг/дм}^3.$$

Отже,

$$D = \frac{500 \cdot 0,19299}{0,9732} = 99,2 \text{ см}^3$$

Об'єм води для доведення дози купажу в пляшку повинна бути кратною 5 або 10. Дозу купажу в пляшку, об'ємом 500 см<sup>3</sup> становить 150 см<sup>3</sup>.

Розраховуємо об'єм води для доведення дози до заданої по формулі

$$V_{\text{води}} = \frac{1000 \cdot V_{\text{куп}} \cdot (D - D_1)}{D}, \quad (3.24)$$

де  $V_{\text{куп}}$  - об'єм купажного сиропу, дм<sup>3</sup>;

$D_1$  - бажана доза купажу в пляшку, см<sup>3</sup>;

$D$  - обчислена доза купажу в пляшку, см<sup>3</sup>.

$$V_{\text{води}} = \frac{1000 \cdot 146,006 \cdot (150 - 99,2)}{99,2} = 74769 \text{ см}^3 \text{ або } 74,77 \text{ дм}^3$$

Об'єм купажного сиропу дорівнює:

$$V_{\text{куп}} = 146,006 + 74,77 = 220,8 \text{ дм}^3$$

Об'єм пива для приготування 100 дал напою розраховується за формулою

$$V_{\text{пива}} = V_{\text{напою}} - V_{\text{куп}}, \quad (3.25)$$

де  $V_{\text{напою}}$  - об'єм напою, дм<sup>3</sup>;

$V_{\text{куп}}$  - об'єм купажного сиропу, дм<sup>3</sup>

$$V_{\text{пива}} = 1000 - 220,8 = 779,2 \text{ дм}^3$$

Змішування купажного сиропу із пивом здійснюється у синхронно-змішувальній установці. Суміш насичують CO<sub>2</sub> і отримують готовий напій, який має концентрацію 18%мас.

Одержані дані заносимо в зведену табл. 3.9.

Таблиця 3.9. - Зведена таблиця роозрахунку продуктів

|  |                  |
|--|------------------|
|  | Напій Beer&Juice |
|--|------------------|

| Найменування  | Витрата на<br>100 дал | Витрата на<br>2.7 млн. дал | Витрата на<br>зміну |
|---|-----------------------|----------------------------|---------------------|
| Цукор, кг   | 109,35                | 2952450                    | 9140,71             |
| Лимонна кислота, кг   | 1,29                  | 34830                      | 107,83              |
| Розчин лимонної кислоти, дм <sup>3</sup>                      | 2,786                 | 75222                      | 232,89              |
| Сік виноградний, дм <sup>3</sup>                              | 33,45                 | 903150                     | 2796,13             |
| Сік грушевий, дм <sup>3</sup>                                 | 24,05                 | 649350                     | 2010,37             |
| Сік йошти, дм <sup>3</sup>                                    | 14,63                 | 395010                     | 1222,94             |
| Есенція виноградної, дм <sup>3</sup>                          | 0,485                 | 13095                      | 40,54               |
| Пиво безалкогольне, дм <sup>3</sup>                           | 172,39                | 4654530                    | 14410,31            |
| Об'єм води для доведення<br>доз, дм <sup>3</sup>              | 74,77                 | 2018790                    | 6250,12             |
| Об'єм купажного сиропу, дм <sup>3</sup>                       | 220,8                 | 5961600                    | 18456,97            |
| Об'єм пива для приготування<br>100 дал напою, дм <sup>3</sup> | 779,2                 | 21038400                   | 65134,37            |

### 3.6. Технохімічний контроль виробництва розробленого напою

Технохімічний контроль - основний засіб спостереження за таким веденням технологічних процесів безалкогольного виробництва, яке б забезпечило поліпшення якості напоїв та зниження собівартості. Правильно організований постійний контроль за виробництвом безалкогольних напоїв дає можливість вдосконалювати технологію, випускати високоякісну продукцію, яка відповідала б показникам діючих стандартів.

Технохімічний контроль має велике значення у харчовій промисловості. Він дозволяє об'єктивно оцінити якість сировини, допоміжних матеріалів і проміжних продуктів. На підприємствах технохімічний контроль здійснюється заводською лабораторією, робота якої направлена на поліпшення раціональної технології, дотримання норм витрати сировини і матеріалів, дотримання вимог нормативно-технічної документації на готову продукцію, організацію контролю виробництва, зниження втрат на виробництві.

Об'єктами технохімічного контролю на заводах безалкогольних напоїв є:

- сировина і допоміжні матеріали, в яких визначають вміст цінних для даного виробництва речовин та вміст небажаних і шкідливих домішок;
- напівфабрикати, склад яких необхідно знати для контролю за протіканням технологічного процесу приготування напоїв;
- готова продукція, відповідність її вимогам нормативно-технічної документації;
- відходи виробництва з точки зору можливого подальшого використання їх і встановлення величини втрат цінних для даного виробництва речовин.

Технохімічний контроль, що проводиться у купажному відділенні, приведений в табл.3.10

Таблиця 3.10 --- Об'єкти контролю при виробництві напою

| Об'єкт контролю                  | Місце відбору проби | Частота відбору проби                  | Контрольовані показники                    | Очікувані показники   | Метод контролю                                   |
|----------------------------------|---------------------|--|--|---|--|
| Цукор-пісок<br>ДСТУ<br>2316-2006 | Склад сировини      | З кожної партії при прийманні на завод | Смак і запах<br><br>Сипучість<br><br>Колір | Солодкий без стороннього присмаку і запаху<br>Сипучий, допускаються грудки<br>Білий з жовтуватим відтінком прозорим або таким, що має слабу опалесценцію. | Органолептично<br><br>Візуально<br><br>Візуально |

|  |  |  |  |                           |   |
|--|--|--|--|---------------------------|---|
|  |  |  | <p>Масова частка цук-рози, % не менше.</p> <p>Масова частка ре-дукуючих речовин, % не більше</p> | <p>99,75</p> <p>0,050</p> | <p>Поля-римет-ричний</p> <p>Хіміч-ний</p> |
|--|--|--|--|---------------------------|---|

| Продовження таблиці 3.10.  |                     |   |  |                     |                               |
|----------------------------|---------------------|---|--|---------------------|-------------------------------|
| Об'єкт контролю            | Місце відбору проби | Частота відбору проби                   | Контрольовані показники                | Очікувані показники | Метод контролю                |
| Цукор-пісок ДСТУ 2316-2006 | Склад сировини      | З кожної партії при прий-манні на завод | Масова частка вологи, % не більше.     | 0,14                | Висушування до постійної маси |
|                            |                     |   | Масова частка феродомішок, % не більше | 0,0003              | Ваговий                       |
| Есен-ція виног-радна       | Із складу           | В кожній партії                         | Зовнішній вигляд                       | Прозора рідина      | Візу-ально                    |
|                            |                     |   | Колір                                  | Жовтий              | Візу-ально                    |
|                            |                     |   | Запах                                  | Відповідає          |                               |

|  |  |  |  |                |   |
|--|--|--|--|----------------|---|
|  |  |  | Густина при<br>20 <sup>0</sup> С г/см <sup>3</sup> | 0,870-0,864    | Орга-<br>нолеп-<br>тично<br>Арео-<br>метри-<br>чний |
|  |  |  | Об'ємна<br>частка спирту                           | 77,80          | Дисти-<br>ляцій-<br>ний                             |
|  |  |  | Розчин-ність                                       | Без помутніння | Візу-<br>ально                                      |

|                   |         |                |  |  |  |
|-------------------|---------|----------------|--|--|--|
| Вода підготовлена | Збірник | 1 раз на зміну | Прозорість<br>Смак<br>Запах<br>Лужність, ммоль/дм <sup>3</sup> , не більше<br>Твердість, ммоль/дм <sup>3</sup> не більше<br>Сухий залишок, мг/дм <sup>3</sup> не більше<br>Вміст активного хлору, мг/дм <sup>3</sup> не менше<br>Вміст мікроорганізмів в 1 см <sup>3</sup> води, не більше | Прозора<br>Без смаку<br>Без запаху<br>1,5<br>2,0<br>850<br>Відсутній<br>75 | Візуально<br>Органолептично<br>Органолептично<br>Титриметричний<br>Трилонометричний<br>Випаровування<br>Титриметричний<br>Мікроскопічний |
|-------------------|---------|----------------|--|--|--|

Продовження таблиці 3.10

| Об'єкт контролю         | Місце відбору проби | Частота відбору проби | Контрольовані показники   | Очікувані показники              | Метод контролю                   |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|
| Вода підготовлена       | Збірник             | 1 раз за зміну        | Число бактерій групи кишкової палички в 100 см <sup>3</sup> води<br>Мутність, мг/дм <sup>3</sup> не більше. | 0                                | Мікроскопічний                   |
| Цукровий сироп на соках | Цукро розчинник     | В кожній варці        | Колір   | 3 коричневим відтінком           | Візуально                        |
|                         |                     |                       | Смак  | Солодкий без сторонніх присмаків | Органолептичний                  |
|                         |                     |                       | Запах   | Специфічний                      | Органолептичний<br>Ареометричний |
|                         |                     |                       | Концентрація сухих речовин, %мас не менше   | 65%                              | Органолептичний                  |
|                         |                     |                       | Прозорість  | Прозорий                         | Органолептичний                  |

|  |           |                    |   |   |                          |
|--|-----------|--------------------|---|---|--------------------------|
| Лимо-<br>нна<br>кисло-та<br>ГОСТ<br>908-<br>2006 | Із складу | У кожній<br>партії | Зовнішній<br>вигляд   | Тверда, криста-<br>лічна речовина                 | Візу-<br>ально           |
|  |           |                    | Колір   | Білий або<br>безбарвний                           | Органо-<br>лепти-чно     |
|  |           |                    | Зовнішній<br>вигляд   | Кристали<br>або білий<br>порошок                  | Органо-<br>лепти-чно     |
|  |           |                    | Смак, запах   | Кислий, без<br>сторонніх<br>присмаків і<br>запаху | Органо-<br>лепти-чно     |
|  |           |                    | Структура   | Сипуча і суха<br>на дотик, не<br>липка            | Органо-<br>лепти-чно     |
|  |           |                    | Вміст<br>лимонної<br>кислоти в<br>перера-хунку<br>на моногід-<br>рат,<br>% мас,<br>не менше | 99,5  | Титро-<br>метри-<br>чний |

Продовження таблиці 3.10

| Об'єкт контролю                  | Місце відбору проби | Частота відбору проби | Контрольовані показники                 | Очікувані показники | Метод контролю |
|----------------------------------|---------------------|-----------------------|---|---------------------|----------------|
| Лимонна кислота<br>ГОСТ 908-2006 | Із мірника          | У кожній партії       | Масова частка води, % не менше          | 7,5                 | Висушування    |
|                                  |                     |                       | Вміст сульфатної золи, % мас, не більше | 0,01                | Озолення       |
|                                  |                     |                       | Масова частка сульфатів, % не більше    | 0,05                | Хімічний       |
|                                  |                     |                       | Масова частка оксалатів, % не більше    |                     | Хімічний       |
|                                  |                     |                       | Проба на залізо                         |                     | Хімічний       |
|                                  |                     |                       | Вміст миш'яку, мг/кг не більше          | 0,015               | Хімічний       |
|                                  |                     |                       | Вміст свинцю, мг/кг не більше           | Витримує            | Хімічний       |
|                                  |                     |                       |   | 0,7                 |                |
|                                  | 0,5                 |                       |   |                     |                |



Продовження таблиці 3.10

| Об'єкт контролю                   | Місце відбору проби | Частота відбору проби | Контрольовані показники  | Очікувані показники           | Метод контролю                |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|
| Сік ДСТУ 4066-2002                | Із складу           | Від кожної партії     | г/100см <sup>3</sup><br>-виноградний<br>-грушевий<br>-йогурт                       | 0,3-0,8<br>0,3-0,6<br>1,1-1,8 | Титрометричний                |
| Пиво безалкогольне ДСТУ 3888:2015 | Із форфасів         | В кожній партії       | Об'ємна частка спирту, %, не більше  | 0,5                           | Дистиляційним, пікнометричним |
|                                   |                     |                       | Видимий екстракт, %мас   | 4,48                          | Ареометричним                 |
|                                   |                     |                       | Дійсний екстракт, %мас   | 4,61                          | Дистиляційним, ареометричним  |
|                                   |                     |                       | Ступінь збродження, %  | 14,7                          | Розрахунковий                 |
|                                   |                     |                       | Кислотність, см <sup>3</sup> , 1 моль/дм <sup>3</sup> розчину гідроксиду натрію на | 1,2-3,2                       | Титрометричним                |

| Об'єкт контролю                    | Місце відбору проби  | Частота відбору проби | Контрольовані показники  | Очікувані показники  | Метод контролю  |
|------------------------------------|----------------------|-----------------------|--|--|---|
| Пиво безалкогольне ДСТУ 3888: 2015 | Із форфасів          | В кожній партії       | 100 см <sup>3</sup> пива<br>Колір, см <sup>3</sup> ,<br>0,1 моль/дм <sup>3</sup><br>розчину йоду на 100 см <sup>3</sup> води<br>Масова частка діоксиду вуглецю, %мас, не менше | 0,2-2,5  | Фотоелектроколориметром   |
|                                    | Із купажного апарату | В кожному купажі      | Колір<br>Смак<br>Аромат<br>Масова частка СР, % мас., не менше<br>Загальна кислотність  | 0,4<br>Червоний з коричневим відтінком<br>Виноградний, гіркуватий<br>Винограду<br>37,5 | Манометричний<br>Візуально<br>Органолептично<br>Органолептично<br>Ареометричний |

| Об'єкт контролю | Місце відбору проби  | Частота відбору проби | Контрольовані показники   | Очікувані показники | Метод контролю |
|-----------------|----------------------|-----------------------|---|---------------------|----------------|
| Купажний сироп  | Із купажного апарату | В кожному купажі      | см <sup>3</sup> розчину NaOH конц. 1 моль/дм <sup>3</sup> на 100 см <sup>3</sup> сиропу | 10                  | Титриметричний |

Всі компоненти, які входять до складу безалкогольних напоїв вносяться згідно рецептури з урахуванням вмісту в них сухих речовин.

Кожен напій повинен мати встановлену масову частку сухих речовин. Різниця між заданою кількістю сухих речовин з цукром, плодово-ягідними напівфабрикатами і іншими компонентами і загальною кількістю сухих речовин в готовому напої складає сумарні

втрати сухих речовин у виробництві безалкогольних напоїв. Втрати не повинні перевищувати 4,35%, а для товарних сиропів – не більше 2,8%. Тому на кожній стадії технологічного процесу ведеться облік по сухих речовинах згідно форм технологічних журналів.

Кількість цукру, що поступає в сироповарильне відділення фіксується по масі (в кг), по вологості (у %), по вмісту сухих речовин (в кг). Всі дані записують в журналі кожної зміни.

Також враховують кількість звареного цукрового сиропу(в л) за допомогою градуйованої рейки по вмісту в ньому сухих речовин (в кг) до і після інверсії. Якщо на варіння сиропу вносили брак, обов'язково необхідно врахувати кількість сухих речовин, яка була внесена з ним. Різниця між кількістю сухих речовин внесених при варінні цукрового сиропу і кількістю в готовому сиропі, складає втрати сухих речовин (в % мас) при варінні білого сиропу. Втрати складають від 1 до 1,5% мас.

Основним напівфабрикатом при виробництві напоїв являється купажний сироп. При його приготуванні враховуються всі компоненти, які входять в напої згідно рецептури, по кількості і вмісті сухих речовин.

Втрати у відділенні розливу (у %мас) визначаються як різницю сухих речовин, внесених в напій з купажним сиропом і кількістю в готовому напої. Втрати складають 1,5-2,0%.

Облік тари, в яку розливають готовий напій, проводять так як у виробництві пива. Втрати сухих речовин купажного сиропу мають місце при фільтрації, з промивними водами під час миття купажного апарату, збірника для зберігання сиропу, дозатора сиропу. Для визначення втрат купажного сиропу при фільтрації, фільтраційні матеріали промивають у гарячій воді, вимірюють об'єм, визначають вміст сухих речовин, розраховують загальну кількість сухих речовин

і визначають втрати сухих речовин. Втрати в промивних водах розраховуються так само, як і втрати в промивних водах при варінні цукрового сиропу. Загальні втрати купажного сиропу по стадіях виробництва від приготування купажу до дозування – можуть бути встановлені по закінченню виробничого циклу. При цьому визначають середню дозу купажного сиропу в пляшку, підраховують загальну кількість пляшок, які заповнені дозами купажного сиропу і розраховують загальний процент втрат.

Загальну кількість сухих речовин розраховують по різниці між сухими речовинами, що були внесені в виробництво для приготування напою (напівфабрикатами) і в одержаному готовому напої.

На основі записів в технологічних журналах складають щомісячний звіт безалкогольного виробництва. В ньому фіксують кількість і найменування всіх напоїв, які були випущені за звітний період, кількість компонентів, які були витрачені на їх приготування згідно рецептури, розраховуються загальні втрати сухих речовин по цеху. В звіті також вказується рух сировини і матеріалів на протязі звітного періоду. Окремо складається звіт про рух тари і розраховується бій пляшок. Звіт здається в бухгалтерію не пізніше 2-го числа наступного місяця. Періодично лабораторія складає звіт по найважливішим кількісним і якісним показникам роботи підприємства, по яким завод щоквартально звітується перед організаціями та станціями управління про технічний рівень і якість продукції.

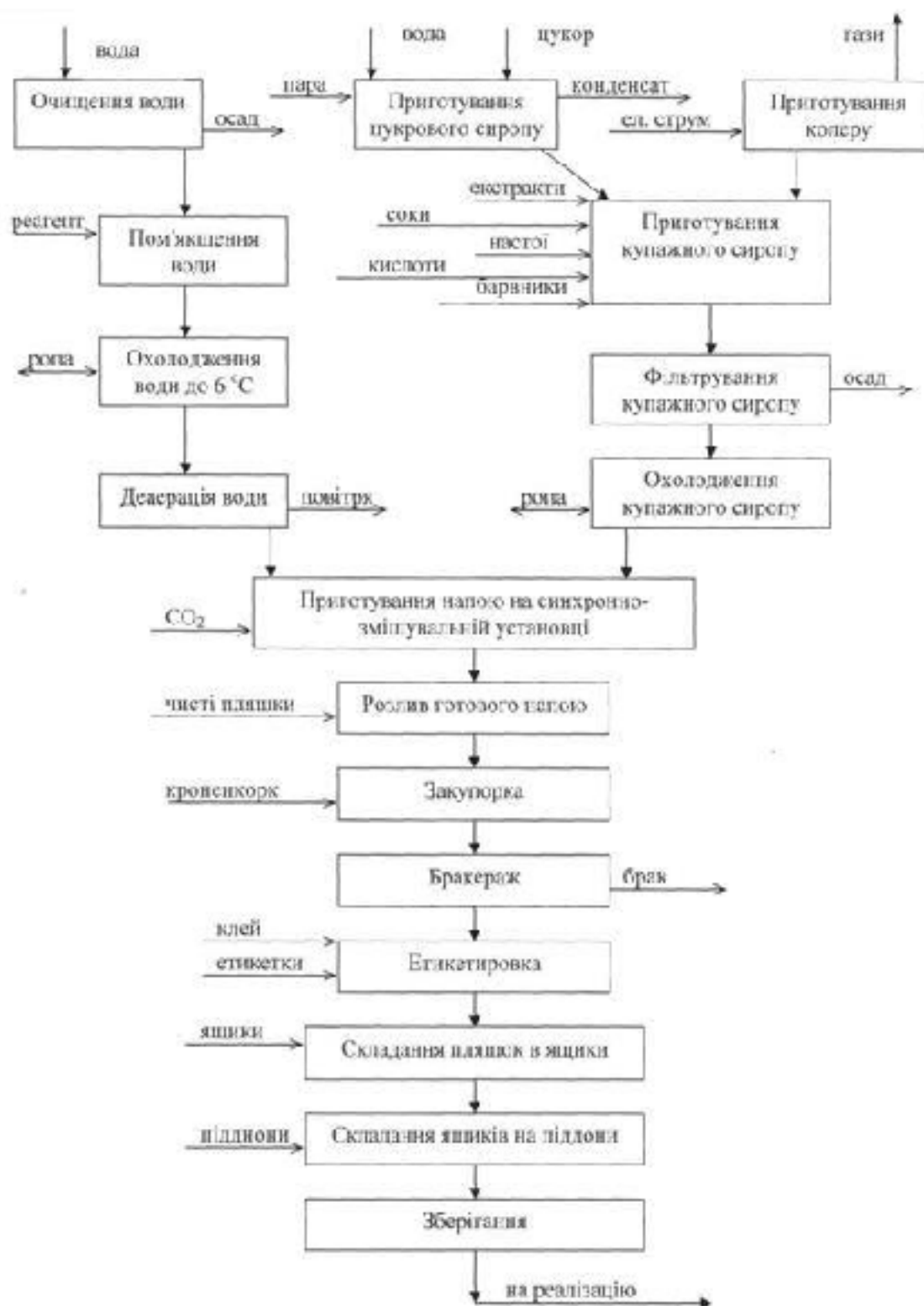


Рисунок 3.1. Технологічна схема виробництва напою

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

За результатами проведених досліджень встановлено, що найкращою основою для виробництва напою є крафтове пиво, а серед соків було надано перевагу соку з винограду, йогурту та груші.

Встановлено, що готовому купажному сиропі визначають вміст сухих речовин і всі показники записують у журналі.

Втрати сухих речовин (у % мас) знаходять як різницю між сумою сухих речовин всіх компонентів, які використані для приготування купажу, і вмістом сухих речовин в купажному сиропі. Втрати складають 1,5-2,0% мас.

В технологічному журналі приготування газованих напоїв фіксують наступні показники: кількість витраченого купажу, доза купажного сиропу в пляшку для кожного виду напою, готова продукція, яка передана на склад готової продукції в пляшках, кількість браку напою по кожному найменуванню по об'єму, залишки купажного сиропу на початок і кінець зміни, якщо вони були.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Домарецький В.А., Прибильський В.А., Михайлов М.Г. Технологія екстрактів, концентратів, напоїв із рослинної сировини. В.: Нова книга, 2005. 408 с.
2. Петрова І.А., Дякова Т.С., Експертиза технології виготовлення напоїв та виявлення фальсифікації: Навчальний посібник. Харків: Вид-во Харк.нац.ун-ту внутр.справ, 2007. 136с.
3. Мелетьєв А.Є., Тодосійчук С.Р., Кошова В.М. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв. Підручник.- Вінниця: Нова Книга, 2007. 392 с.
4. Васильченко О.В., Богдан Н.М. Методичний посібник по виконанню курсових і дипломних робіт для студентів спеціальності 181 Харчові технології, 2017. 123 с.
5. ДСТУ 4069:2002. Напої безалкогольні. Загальні технічні умови [Чинний від 2002-10-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2002. 69 с.
6. ДСТУ 2368:2004 Напої безалкогольні. Виробництво. Терміни та визначення понять.
7. Грибан В.Г. Валеологія. підручник. Київ: Центр учбової літератури. 2008. 214 с.
8. Шемета О.О., Дожук К.М. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. Київ. 2015. №1. 34-41 с.
9. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя. Режим доступу [http://www.healthmedix.com/articles/liki\\_ukr/2015-03-25/6.pdf](http://www.healthmedix.com/articles/liki_ukr/2015-03-25/6.pdf) ( дата звернення 12.03 2024).
10. Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А.І. Технологія харчових продуктів. Київ. НУХТ. 2003. 572 с.
11. Хомич Г.П., Кожухар В.В., Шеляков О.П. Проектування підприємств з основами САПР. Підбір та розрахунок технологічного обладнання. Методичні рекомендації. Полтава: РВВ ПУСКУ. 71с.

12. Патент на корисну модель UA 22830 U, МПК А23F 3/34. Фіточай «При алергіях». Шокарев К. В. заявл.11.10.2006; опубл. 25.04.2007, Бюл. №7.
13. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. Київ: Центр учбової літератури. 2009. 544с.
14. Дібровська Н. В. Технологія холодних напоїв із дикорослою сировиною оздоровчого призначення. Вісник. 2012. №26. С. 164–168
15. Валуйко Г.Г., Домарецький В.А., Загоруйко В.О. Технологія вина. Видавництво ЦУЛ, 2020. 592 с.
- 16.Лапицька Н.В. Технологія напоїв, екстрактів та концентратів. навчальний посібник. Чернігів: НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2021. 217 с.
- 17.Прибильський В.Л., Романова З.М., Сидор В.М. та ін. Технологія безалкогольних напоїв. Підручник. К. Видавництво: НУХТ, 2014. 310 с.
18. Теоретичні основи харчових виробництв: підруч. / Н.М. Зубар. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2020. 304 с.
- 19.Зінченко В.І. Органолептичний аналіз вин та напоїв. Київ: Видавництво навчальної літератури, 2019. 202 с.
- 20.Маринченко В. О. Технологія спирту, лікєро-горілчаних напоїв та дріжджів у задачах і прикладах: навч. посібник / В. О. Маринченко, А. М. Куц, П. Л. Шиян, Р. Г. Кириленко., Р. О. Бліщ. К. : НУХТ, 2015. 354 с. 17.
- 21.Пирог Т. П. Харчова біотехнологія : підручник. Київ : Ліра-К, 2016. 408 с.
- 22.Патент 29795 України, МКИ6 А 23 L 2/00, С 12 С 3/00. Асоціація мікроорганізмів *Medusomyces gisevii* V для одержання безалкогольних напоїв бродіння.. № 97063367; заявл. 27.06.1997 ; опубл. 29.12.1999, Бюл. № 8 ; 15.11.2000, Бюл. № 6-П.
- 23.Прибильський В.Л. Розробка технології біологічно активних ферментованих напоїв : дис. ... д-ра тех. наук : 05.18.07 / В. Л. Прибильський. Київ: 2004. С. 24.
- 24.Прибильський, В. Л. Використання нетрадиційної рослинної сировини в технологіях ферментованих напоїв. Харчова наука та технологія, 2014. № 3(28). С. 47–51

25. ДСТУ 7099:2009. Продукція безалкогольної промисловості. Методи визначання органолептичних показників, об'єму продукції та герметичності закупорювання: [Чинний від 2009-04-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009 14 с.
26. Countries With The Highest Levels Of Soft Drink Consumption. Режим доступу: <http://www.worldatlas.com/articles/countrieswiththehighestlevelsofsoftdrinkconsumption>. ( дата звернення 20.05.2024).
27. Мелентьев А.С. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв. Підручник. Вінниця: Нова Книга, 2007. 392 с
28. Коробкіна З. В. Товарознавство смакових товарів : Підручник / З. В. Коробкіна, О. Л. Романенко. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. 240с.
29. Домарецький В.А. Технологія екстрактів і напоїв із рослинної сировини / В. А. Домарецький, В. Л. Прибильський, М. Г. Михайлов. Вінниця: Нова книга, 2005. С. 263.
30. Загальні технології харчових виробництв: Підручник/ А.І. Українець, М.М. Калакура, Л.Ф. Романенко, В.А. Домарецький та ін.. Київ: Університетт «Україна», 2010. 814 с.
31. ДСТУ 4069:2016 Напої безалкогольні. Загальні технічні умови: [Чинний від 2016-05-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2016 22с.
32. Бойко В.Л. Продовольча безпека та ризики для аграрного виробництва під час війни в Україні. Економіка та суспільство, 2022. № 41.
33. ДСТУ 4258:2003. Напої слабоалкогольні. Загальні технічні умови.: [Чинний від 2004-10-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2004. 20 с.
34. Орлова Н. Я. Фізіологія та біохімія харчування. Київ: Вид-во Київський національний торгово-економічний університет, 2001. 248 с.
35. Осіпчук Н. В. Розробка технології безалкогольних напоїв профілактичного напрямку з рослинної сировини: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.07 «Технологія продуктів бродіння» Київ, 2003. 42 с.

36. Мелентьєв А.Є. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв. Вінниця: Нова Книга, 2007. 392 с
37. Палапа, Н.В. Продовольча безпека України: стан та актуальні питання сьогодення. Агроекологічний журнал, 2022. № 2. –С. 34–45.
38. Прибильський, В. Л. Використання нетрадиційної рослинної сировини в технологіях ферментованих напоїв. Харчова наука та технологія, 2014. № 3(28). С. 47–51.
39. Пшеничний М.С. Екстракти кореня солодки у виробництві функціональних напоїв. *Матеріали першої міжнародної науково-практичної конференції «Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії»*. Том I. Вид. ФОП Гордієнко Є.І., Черкаси, 2017. С. 102–104.
40. Іванова В.Д. Технологія природних вітамінів. Київ : НУХТ, 2016. 343 с
41. Бондарчук З. Використання рослинної сировини як комплекс біологічно активних речовин для напоїв функціонального призначення. Інновації та технології в сфері послуг і харчування, 2022. № 2(6), 38–43.

