

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

Кафедра Технології вина та сенсорного аналізу



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему: **"Удосконалення технології виробництва фруктових напоїв з цукрозамінником"**

Здобувача Іванів М. Ю.
(прізвище, ініціали)

2 курсу групи ТВМз-70

Керівник доцент Мирошніченко О.М.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультант професор Самофатова В. А.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 14.12. 2023 р., протокол № 6

Завідувачка кафедри ТВтаСА Оксана ТКАЧЕНКО
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса - 2023

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Технології вина та туристичного бізнесу

Кафедра Технології вина та сенсорного аналізу

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма Технології продуктів бродіння, напоїв та виноробства

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТВтаСА

Оксана ТКАЧЕНКО

«_____» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Іванів Мар'яни Юрїївни

1. Тема роботи Удосконалення технології виробництва фруктових напоїв з цукрозамінником

Затверджена наказом університету від « 09 » 10 2023 р. № 584-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 10.12. 2023 р.

3. Вихідні дані роботи Провести літературний огляд асортименту, технології виробництва напоїв фруктових та цукрозамінників; визначити основні наукові тенденції у виробництві даного асортименту продукції; визначити об'єкт, предмет і методи досліджень; обґрунтувати вибір сировини для виробництва фруктових напоїв та вибір цукрозамінника; розробити рецептури фруктових напоїв з м'якоттю і цукрозамінником; удосконалити та описати технологічну схему виробництва; дослідити показники якості цукрозамінника, готової продукції, розробити технологічні та економічні розрахунки

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Вступ. Розділ 1 Науково-дослідна частина. Розділ 2 Технологічна частина. Розділ 3 Охорона праці та цивільний захист працівників у надзвичайних ситуаціях. Розділ 4 Техніко-економічні показники. Висновки. Список літератури. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення обов'язкових креслень):

Презентація 22 слайда

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Техніко-економічні показники	проф. Самофатова В.А.		

7. Дата видачі завдання _____ 01.09.2023 р. _____

Керівник _____ Олена МИРОШНІЧЕНКО

Завдання прийняв до виконання _____ Мар'яна ІВАНІВ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва станів дипломного роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Обґрунтування теми, формулювання мети кваліфікаційної роботи магістра	01.09 – 10.09.2023	
2	Аналітичний огляд літературних і патентних джерел. Об'єкт, предмет та методи досліджень	12.09 – 26.09.2023	
3	Виконання науково-експериментальних досліджень	27.09 – 03.11.2023	
4	Обробка результатів досліджень	04.11 – 10.11.2023	
5	Проведення економічних розрахунків та їх оформлення	11.11 – 25.11.2023	
6	Виконання розділів технологічної частини	26.11- 05.12.2023	
7	Оформлення розділу з охорона праці	06.12– 10.12.2023	
8	Здача роботи на рецензію	10.12.2023	

Здобувач-дипломник _____ Мар'яна ІВАНІВ

Керівник роботи _____ Олена МИРОШНІЧЕНКО

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник Іванів М.Ю. _____ Підпис
ПІБ

АНОТАЦІЯ

Іванів М.Ю. Удосконалення технології виробництва фруктових напоїв з цукрозамінником. – Рукопис

Випускна кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «Магістр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітня програма "Технології продуктів бродіння, напоїв та виноробства". Одеський національний технологічний університет. Одеса. 2023 р.

Кваліфікаційна робота містить дослідження з удосконалення технології виробництва фруктових напоїв з сиропом топінамбуру, запропоновано використання спеціальних технологічних операцій, які будуть сприяти підвищенню харчової цінності продукту, збереження дієтичних властивостей, інуліну та його показників якості. Розроблено рецептури для нових видів фруктових дієтичних напоїв, до складу яких входять фруктове пюре з яблук, вишні, винограду які є джерелом біологічно-активних речовин. Досліджені показники якості готового продукту.

У вступі обґрунтовано актуальність теми та завдання дослідження та вказано практичне застосування експериментальних досліджень.

У першому розділі надано аналітичний огляд літературних і патентних джерел, аналіз стану промислового виробництва напоїв в Україні, сировина база, аналіз асортименту відповідних продуктів на ринку нашої країни, класифікація цукрозамінників, наукові дослідження в технології і в розробці рецептур фруктових напоїв, сиропу топінамбуру. Рівень технології виробництва та асортименту дозволяє зробити висновок, що тема кваліфікаційної магістерської роботи "Удосконалення технології виробництва фруктових напоїв з цукрозамінником" є актуальною.

Досліджено технологія виробництва сиропу топінамбуру та його якість за органолептичними і фізико-хімічними показниками, відповідно до нормативного документу. Розроблені рецептури фруктових дієтичних напоїв отримали високі органолептичні оцінки. Рецептурні компоненти добре поєднуються між собою і створюють гармонійний за органолептикою продукт. Розроблені зразки

характеризуються приємним зовнішнім виглядом, мають гарний смак, відповідну консистенцією. Удосконалення технології виробництва напоїв досягається певними умовами: процес подрібнення проводити в атмосфері пари для попередження потрапляння кисню повітря, який руйнує біологічно-активні речовини; теплову обробку потрібно здійснювати паром, а не водою, яка може екстрагувати водорозчинні речовини з продукту; для пастеризації запропоновано безперервно-діючий процес; концентрування сиропу топіамбуру потрібно проводити під вакуумом, що попередить реакції гідролізу інуліну та потемніння продукту. Ці технологічні заходи дозволять отримати якісний, безпечний готовий продукт з високою харчовою цінністю. Дослідження дієтичних напоїв довело, що продукти відповідають вимогам ДСТУ4150:2003 за органолептичними і за фізико-хімічними показниками, також визначено якість продукту за допомогою метода сенсорного аналізу. Розраховано комплексний показник якості. А значення показників - масова частка вітаміну С, масова частка каротиноїдів доводять, що соуси є джерелом біологічно-активних речовин.

В другому розділі, технологічна частина, розроблено інженерні заходи для реалізації нових технологій. Проведено продуктовий розрахунок для виробництва асортименту напоїв фруктових дієтичних. Фасування напоїв відбувається в скляну пляшку Ш-38-600. Підібрано обладнання для виробництва напоїв - протиральні машини, обладнання для підготовки сиропу з топіамбуру, розроблена апаратурно-технологічна схема.

У третьому розділі визначено заходи з охорони праці, які передбачаються на харчовому підприємстві. Зазначено вимоги та нормативні документи щодо небезпечних факторів, електоро та пожежобезпеки.

У четвертому розділі надані розрахунки основних техніко-економічних показників ефективності проекту, розрахунок виробничої програми та інвестиційних коштів, необхідних для впровадження нововведення.

Наукова робота представлена на 105 сторінках; складається з вступу, 4 розділів, висновків. Робота містить 29 таблиць, 5 рисунків, список літератури.

Ключові слова: напої фруктові, цукрозамінники, сироп топіамбуру, показники якості, параметри, технологія, обладнання.

ABSTRACT

Ivaniv M.Yu. Improvement of production technology of fruit drinks with sugar substitute. - Manuscript

Graduation qualification work for obtaining the degree of higher education "Master" in specialty 181 "Food technologies", educational program "Technologies of fermentation products, beverages and winemaking". Odessa National Technological University. Odesa. 2023

The qualification work contains research on improving the production technology of fruit drinks with Jerusalem artichoke syrup, the use of special technological operations is proposed, which will contribute to increasing the nutritional value of the product, preserving dietary properties, inulin and its quality indicators. Recipes for new types of fruit diet drinks have been developed, which include fruit puree from apples, cherries, grapes, which are a source of biologically active substances. The indicators of the quality of the finished product were studied.

The introduction substantiates the relevance of the research topic and task and indicates the practical application of experimental research.

The first chapter provides an analytical review of literary and patent sources, analysis of the state of industrial production of beverages in Ukraine, raw materials, analysis of the range of relevant products on the market of our country, classification of sugar substitutes, scientific research in technology and in the development of recipes for fruit drinks, Jerusalem artichoke syrup. The level of production technology and assortment allows us to conclude that the topic of the qualifying master's thesis "Improving the production technology of fruit drinks with sugar substitute" is relevant.

The production technology of Jerusalem artichoke syrup and its quality according to organoleptic and physico-chemical indicators, in accordance with the regulatory document, were studied. The developed recipes of fruit diet drinks received high organoleptic evaluations. The recipe components are well combined with each other and create a harmonious organoleptic product. The developed samples are characterized by a pleasant appearance, good taste, appropriate consistency. The improvement of beverage production technology is achieved under certain conditions: the grinding process must be

carried out in a steam atmosphere to prevent the ingress of air oxygen, which destroys biologically active substances; heat treatment should be carried out with steam, and not with water, which can extract water-soluble substances from the product; a continuous process is proposed for pasteurization; concentration of Jerusalem artichoke syrup should be carried out under vacuum, which will prevent inulin hydrolysis reactions and darkening of the product. These technological measures will make it possible to obtain a high-quality, safe finished product with high nutritional value. The study of diet drinks proved that the products meet the requirements of DSTU4150:2003 in terms of organoleptic and physico-chemical indicators, and the quality of the product was also determined using the method of sensory analysis. A comprehensive quality indicator is calculated. And the value of the indicators - mass fraction of vitamin C, mass fraction of carotenoids prove that sauces are a source of biologically active substances.

In the second section, the technological part, engineering measures for the implementation of new technologies are developed. The product calculation for the production of an assortment of fruit diet drinks was carried out. Beverages are packaged in a glass bottle III-38-600. The equipment for the production of drinks was selected - rubbing machines, equipment for the preparation of Jerusalem artichoke syrup, the equipment and technological scheme was developed.

In the third section, labor protection measures that are expected at the food enterprise are defined. The requirements and regulatory documents regarding dangerous factors, electricity and fire safety are indicated.

The fourth chapter provides calculations of the main technical and economic indicators of the project's effectiveness, calculation of the production program and investment funds necessary for the implementation of the innovation.

The scientific work is presented on 105 pages; consists of an introduction, 4 sections, conclusions. The work contains 29 tables, 5 figures, a list of references.

Key words: fruit drinks, sugar substitutes, Jerusalem artichoke syrup, quality indicators, parameters, technology, equipment.

Зміст

	стор.
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	11
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел	11
1.1.1 Стан виробництва соків та напоїв в Україні	11
1.1.2 Класифікація безалкогольних напоїв.....	14
1.1.3 Основні види сировини при виробництві фруктових напоїв	16
1.1.4 Асортимент і класифікація цукрозамінників	21
1.1.5 Хімічний склад, харчова цінність напоїв, технологія виробництва	28
1.1.6 Наукові тенденції у виробництві напоїв фруктових	31
1.2 Методологія досліджень	35
1.2.1 Програма, об'єкти та методи досліджень.....	35
1.2.2 Методи досліджень якості сировини, готового продукту.....	35
1.3 Результати досліджень	40
1.3.1 Дослідження харчової цінності топінамбуру, технологія виробництва сиропу	40
1.3.2 Розробка рецептур напоїв з м'якоттю з фруктової сировини і сиропом топінамбуру	47
1.3.3 Дослідження та аналіз показників якості сиропу з топінамбуру та фруктових напоїв	49
1.3.4 Дослідження технології виробництва напоїв фруктових з м'якоттю і сиропом з топінамбуру	55
РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	63
2.1 Продуктові розрахунки.....	63
2.2 Таблиця підбору технологічного обладнання.....	71
2.3 Схема контролю за параметрами технологічних процесів	73
2.4 Аналіз небезпечних чинників і критичні контрольні точки (НАССР)	77
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ ПРАЦІВНИКІВ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	78
3.1 Охорони праці	78
3.2 Цивільний захист працівників у надзвичайних ситуаціях	81
РОЗДІЛ 4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ	84
4.1 Розрахунок ціни науково-дослідної роботи	84
4.2 Розрахунок виробничої програми	88
4.3 Розрахунок інвестиційних коштів, для впровадження нововведення	94
4.4 Розрахунок показників оцінки економічної ефективності інноваційного проекту	94
ВИСНОВКИ	98
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	100
Додаток 1 План технологічного цеху	104
Додаток 2 Специфікація	105
Додаток 3 Презентація	105

					КРМ.ТВтаСА.1.584-03.2.2.9		
	Прізвище	Підпис	Дата				
Здобувач	Іванів М.Ю. гр. ТВМз-70			Тема: "Удосконалення технології виробництва фруктових напоїв з цукрозамінником"	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник	Мирошніченко					8	105
Зав.каф.	Ткаченко О.Б.				Кафедра ТВтаСА ОНТУ		

Вступ

Асортимент безалкогольних напоїв на ринку України дуже широкий. Він представлений продукцією вітчизняних виробників і виробників-імпортерів. Ця група об'єднує різноманітну продукцію за сировиною, складом, властивостями та технологією виробництва. До безалкогольних напоїв відносяться мінеральні води, плодово-ягідні безалкогольні напої і кваси. Вони володіють певною харчовою цінністю за рахунок цукристих речовин, біологічноактивних речовин - вітамінів, мінеральних речовин; освіжаючу дію напоям надають вуглекислота і органічні кислоти, що додаються або утворюються в процесі їх приготування. Багато безалкогольних напоїв володіють профілактичною або лікувальною дією, є джерелом енергії, задовольняють потреби організму у воді. Популярність продуктів цієї групи в нашій країні зростає, особливо в літню пору року, оскільки напої гарно втамовують спрагу. У раціоні харчування людей натуральні плодово-ягідні соки все частіше замінюють на соковмісні напої, ціна на які нижче ціни на соки натуральні, тим більше, що за біологічною цінністю останні наближаються до натуральних [1].

В Україні за останні роки споживання соків, морсів і напоїв зросло, не дивлячись на коронавірусну кризу та війну. Однак, ці показники все ще відстають від показників споживання продукту на людину в Європейських країнах.

Соки з плодів - невід'ємна частина раціону здорового харчування людини. Причина великої уваги до групи «Соки, нектари та соковмісні напої» полягає в тому, що крім гарного смаку і аромату, ефекту втамування спраги вони мають високу харчову цінність за рахунок використання при їх виробництві фруктів, ягід і овочів. Однак натуральний сік має високу вартість, що обмежує обсяги його споживання. Головна мета для виробника - отримання прибутку, але досягнути її досить важко, так як ціни на сировину високі. Вирішення цієї проблеми, пов'язаної з високою собівартістю соку, можна забезпечити при виробництві нектарів, напоїв - рідких продуктів, отриманих змішуванням фруктового соку або пюре з водою, цукром або медом та впровадження в

комерційну практику нової товарної групи - соковмісних продуктів, в яких масова частка фруктового соку становить не менше 10%. Дослідження показали, що, хоча тільки 30% споживачів дійсно розуміють різницю між соками з концентратів і соками не з концентратів, всі знають, що це не одне і те ж, і на основі цього роблять вибір при покупці. Великим попитом у споживачів користуються соки і напої функціональної спрямованості, з зниженим вмістом цукру, де до рецептури можуть входити його замітники - ксиліт, сорбіт, аспартам, натуральні цукрозамінники. Це особливо актуально сьогодні. Людям страждаючим діабетом слід уникати деяких певних напоїв, таких як газовані, солодкі безалкогольні напої, енергетичні напої і фруктові соки, тому що ці напої повні калорій і містять багато цукру. Асортимент такої групи напоїв обмежений. Споживання рафінованого цукру в великих кількостях негативно впливає на здоров'я людини: надлишок глюкози в організмі підвищує ризик ожиріння, діабету, серцево-судинних захворювань. Заміна солодких напоїв з сахарозою на напої з цукрозамінниками може зменшити шкоду здоров'ю через знижену в порівнянні з цукром калорійність [2].

Тому, тема кваліфікаційної роботи є актуальною, пропонується новий асортимент фруктових купажованих напоїв зі зниженим вмістом цукру на основі пюре з яблук, винограду, вишні, з додаванням натурального цукрозамінника - сиропу з топінамбуру. Сироп має м'який солодкий смак, що нагадує молодий мед, витримує теплові навантаження, тому його можна використовувати для консервованих напоїв. Серед інших переваг цього замітника - низький глікемічний індекс і можливість використання таких продуктів людьми, що страждають на діабет. Новий асортимент фруктових напоїв володіє дієтичними властивостями, є джерелом біологічно-активних речовини, що дозволить підтримувати стан здоров'я на потрібному фізіологічному рівні. Обрана плодова сировина характерна для нашої кліматичної зони. Запропонований асортимент дієтичних напоїв дозволить вивести на ринок України нові продукти за доступною ціною, які будуть користуватися попитом у споживачів.

РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

1.1.1 Стан виробництва соків та напоїв в Україні, класифікація сокових продуктів

Сучасний економічний стан України в умовах війни є дуже складним, проте саме під час такого стану стає можливим отримання конкурентних переваг, недоступних в період стабільності. Підприємства, які спроможні запропонувати ринку сучасні інновації, можуть закріпити успіх на етапі стабілізації та зростання.

В даний час структура роздрібної торгівлі змінюється в напрямку зниження вартості продукції і скорочення асортименту для зменшення витрат, при цьому ринок соків в Україні у порівнянні з країнами ЕС і США не є насиченим. Ринок соків сприяє постійному оновленню асортименту своєї продукції, що пов'язано із намаганнями виробників утримувати, й наростити свої позиції на ринку. Сьогодні на українському ринку соків спостерігається висока конкуренція. Виробництвом соків займаються майже 100 підприємств, 10 з яких добре відомі українським споживачам. На ринку представлені соки, соки з м'якоттю, нектари, морси, коктейлі, сокові напої та напої з додаванням соку. Всі ці позиції відрізняються вмістом соку і особливостями приготування. Вміст соку становить не менше 25% для нектарів (не менше 50% для апельсинових, яблучних, грейпфрутових, виноградних, мандариновий і томатних), не менше 15% для коктейлів (рідкого продукту, отриманого з суміші соків або пюре, або концентрованих соків з додаванням або без додавання підготовленої питної води, молочних добавок, шматочків фруктів або овочів), не менше 15% для морсів (рідких продуктів, отриманих зі свіжих або заморожених ягід, фруктового соку або з концентрованого натурального фруктового соку або пюре, змішаних з підготовленою питною водою і цукром), не менше 10% для сокових напоїв. Україна - один з 5 найбільших світових експортерів соку. Найбільше країна експортує яблучного соку. У 2020 році Україна поставила на ринок 116,7 тис. тонн соку. За січень-листопад 2021 року

Україна експортувала 63,3 тис. тонн соку. На зовнішній ринок Україна експортує сік найвищої, преміальної якості [3]. На ринку соків спостерігається висока конкуренція. 98% всієї продукції на українському ринку соків представлені 4 великими компаніями: Sandora, Vitmark, Coca-Cola і Ерлан. Компанії виробляють соки та нектари, залишаючи недоторканим сегмент соків прямого віджиму. Саме тому невеликі оператори ринку, а також фреш-бари, поступово завойовують популярність тим, що у них можна купити і випити свіжовичавлений сік. Сегмент свіжих соків є привабливим, однак його недоліком є висока вартість [4]. Головним лідером ринку соків є ТМ «Сандора», що входить до складу компанії «PepsiCo». Успіх компанії полягає у високій якості продукції, а також використання найсучаснішого обладнання у виробництві, що забезпечує європейський рівень якості соків. Доля компанії на ринку в Україні складає 49 %. П'яту частину продукції «Сандора» постачає на експорт. За даними досліджень, 34% споживачів готові економити на соках і нектарах. Це пов'язано з інфляцією та зниженням рівня життя в Україні. Попит продовжує знижуватись, тільки сегмент бюджетної продукції залишався відносно стабільним. Дана ситуація призводить до складних рішень. З одного боку, в умовах зниження доходів населення необхідно зменшувати витрати і поставляти продукцію за мінімальними цінами. З іншого боку, вартість витрат виробництва і маркетингу відчутно підвищилася. Так, тільки вартість продукції вітчизняних виробників сокових концентратів зросла на 30-100%. До цього додається постійне скорочення виробничих площ через багаторазове подорожчання ресурсів для посівної і догляду за садами, що призводить до негативних прогнозів щодо зростання вартості продукції. Кліматичні умови і стан інфраструктури в Україні не дозволяють вирощувати велику кількість різних видів плодів для індустрії. В основному, потужності з виробництва концентратів працюють тільки з яблучним і томатним сировиною. Значно менше виробляються концентрати та соки з кісточкових плодів і ягід, а як буде сказано далі, вони складають більшу частину споживчих переваг. Цитрусові і екзотичні плоди повністю продуктом імпорту, а тому істотно залежать від

курсів валют і іноземних врожаїв, на які українські виробники впливу не мають [5] Необхідно пам'ятати, що курентоспроможність продукції визначається тільки тими властивостями, що становлять інтерес для покупця і гарантують задоволення даної потреби. Так, наприклад, для яблучних соків та нектарів найбільше значення у формуванні споживчих властивостей мають органолептичні показники (смак, запах, зовнішній вигляд). Органолептичні властивості яблучних соків та нектарів визначаються за допомогою сенсорного аналізу за такими показниками: а) зовнішній вигляд - включає оптичні характеристики, такі як прозорість і колір; б) показник запаху - виділяється як самостійна ознака. Його оцінюють без урахування смакових відчуттів; в) показник смаку - характеризується основними видами смаку: солодкий, кислий, солоний, гіркий. Аналіз ринку соків показує, що для того, щоб зменшити собівартість і зробити продукт більш доступним для споживача, виробники соків переходять на напої та нектари (більший вміст води) і намагаються скоротити продукти зі 100% вмістом соку. У зв'язку з військовими діями в Україні, економічним спадом і зниженням споживчого попиту на продукцію сокової категорії на внутрішньому ринку, актуальною стає можливість розширення експортних ринків. Виходом є можливість використання безмитного експорту продукції в країни ЄС. Даний підхід має кілька позитивних наслідків: по-перше, можливість отримувати прибуток в стабільній валюті, по-друге, отримання передового досвіду, впровадження якого в Україні може дати великі конкурентні переваги, по-третє, укладення контрактів з рітейлом для співпраці [5, 6].

Ринок соків в Україні досить місткий, проте внаслідок високої залежності від платоспроможності населення, він працює нерівномірно. Споживачі орієнтовані на натуральні, якісні соки відомих виробників. Є зрозумілим, що на вибір продукту впливає власна оцінка споживачем якості соку. Виходячи з цього, для підвищення продажів необхідно в першу чергу підвищувати якість соків, що виготовляються. Гармонізація українських стандартів і технічних регламентів є одним з пріоритетів подолання подібних бар'єрів.

1.1.2 Класифікація безалкогольних напоїв

Асортимент безалкогольних напоїв

Безалкогольні напої в залежності від способу виробництва, сировинного складу, визначеного рецептурами, і призначення поділяються на: газовані і негазовані; прозорі і замутнені; рідкі і порошкові; низькокалорійні і висококалорійні; гарячі і холодні; штучно мінералізовані; напої спеціального призначення.

Залежно від використовуваного сировини і технології виробництва безалкогольні напої підрозділяють на наступні групи:

- соковмісні напої;
- напої на пряно-ароматичному рослинній сировині;
- напої на ароматизаторах;
- напої бродіння і кваси;
- напої на зерновій сировині;
- напої спеціального призначення.

Соковмісні напої містять в своєму складі до 50% соків. Вони підрозділяються на напої:

- нектарного типу, що містять сік від 25 до 50%;
- сокові - з вмістом соку від 6,0 до 24,9%;
- фруктові - з вмістом соку від 3,0 до 5,9%;
- напої (лимонади) - з вмістом соку до 2,9%.

В якості основної сировини для виробництва соковмісних напоїв використовують плодово-ягідні напівфабрикати (соки натуральні, спиртовані, концентровані, екстракти, сиропи

Тонізуючі (підбадьорливі) напої містять тонізуючі настої і екстракти. Напої на пряно-ароматичному рослинній сировині містять екстракти, концентровані основи і концентрати, отримані з використанням пряно-ароматичного рослинної сировини (настоїв трав, коренів, цедри цитрусових ін.). Прикладом є тонізуючі напої «Байкал» (містить настої евкаліпта, лавра і деяких інших рослин), «Саяни» (містить настої лимонника, левзеї), напої серії

«кола» («Кока-кола», «Пепсі-кола», що містять настій горіхів кола, багатих кофеїном і теоброміном, що володіють специфічними гіркувато-смолистими, близькими до мускатному тону смаком і запахом).

Напої на ароматизаторах, виготовлені з використанням натуральних і ідентичних натуральним ароматичних речовин або їх композицій (есенції, ефірні масла, емульсії, основи та ін.).

До напоїв зброджених відносять кваси, отримані бродінням квасного сусла (хлібний квас, плодово-ягідні кваси).

Напої на зерновій сировині і продуктах його переробки готують за технологією газованих безалкогольних напоїв, використовуючи в якості сировини концентрати квасного сусла, цукор, харчові кислоти і інші смако-ароматичні речовини.

Напої спеціального призначення призначені за своїм впливом для певних категорій споживачів: вітамінізовані; тонізуючі; низькокалорійні (дієтичні, в яких цукор повністю або частково замінений цукрозамінників, що містять не більше 5% вуглеводів); напої із застосуванням аспартама, ксиліту, сорбіту та інших цукрозамінників, призначені для хворих на цукровий діабет; напої для спортсменів, дітей, осіб, що зазнають підвищені розумові і фізичні навантаження та ін.

До напоїв відносяться морси, які готують з зброджених і освітлених соків журавлини і брусниці (або їх ароматичних есенцій), які купажують з цукровим сиропом, харчовими кислотами, барвниками і питною водою. При оцінці якості морсів враховують відносну щільність, вміст сухих речовин кислотність, вміст спирту інвертного цукру, пектину, летючих кислот. Консервуючи речовини і солі важких металів не допускаються.

Плодово-ягідні газовані напої поділяють на 5 груп: на натуральній сировині, на синтетичних есенціях, тонізуючі, вітамінізовані та спеціального призначення. Напої, приготовлені на натуральній сировині (соках, сиропах, екстрактах, настойках), відрізняються значним вмістом цукру (10-12%).

Для газованих безалкогольних напоїв характерно штучне насичення вуглекислотою до концентрації 0,3-0,6%, це надає консервуючу дію при зберіганні напоїв шляхом зниження рН напою і бактерицидного впливу на деякі мікроорганізми. Для отримання газованої води в сатуратор подають одночасно охолоджену воду і вуглекислоту.

Вітамінізовані напої відрізняються вмістом водорозчинних вітамінів (аскорбінова кислота, тіамін, рибофлавін.). Вітамінізують напої шляхом додавання вітаміновмісної сировини - фруктових соків, екстрактів, настоїв і ін., Їх збагачують вітамінами, які отримують, як синтетичним шляхом, так і з натуральних продуктів. Освіжаючий ефект безалкогольних напоїв обумовлений наявністю в їх складі розчиненого діоксиду вуглецю і органічних кислот. Залежно від ступеня насичення вуглекислим газом напій може бути негазованим, слабо-, середньо- і сильногазований.

До безалкогольних напоїв відносять сиропи, призначені для приготування напоїв в домашніх умовах. Їх поділяють на групи в залежності від сировини (на плодово-ягідної, рослинної сировини, ароматичної сировини та ін.) [7-10].

1.1.3 Основні види сировини при виробництві фруктових напоїв

Для виробництва газованих і негазованих безалкогольних напоїв використовують великий асортимент сировини, напівфабрикатів і допоміжних матеріалів, що відповідають вимогам діючих нормативних документів і гігієнічних висновків або мають дозвіл органів держсанепіднагляду для застосування при виробництві даного виду продукції. Перед використанням у виробництві їх піддають подрібненню, освітленню, знезараженню, зміни сольового складу, поліпшенню якості, розчиненню у воді або інших розчинниках, сушінні, охолодженню, нагріванню, просіювання та ін.

Основною сировиною для напоїв є вода, яка складає до 90% об'єму, тому якість напоїв багато в чому залежить від якості води. Для напоїв вода застосовується питна відповідно до ДСТУ 7525: 2014 "Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості" [11]. Для приготування безалкогольних напоїв

бажано використовувати м'яку воду. Жорстку воду пом'якшують іонообмінним способом.

Цукор є одним з основних видів сировини при виробництві безалкогольних напоїв, сиропів, сухих напоїв та квасу. Для приготування безалкогольних напоїв використовують цукор-пісок ДСТУ 4623-2006 "Цукор білий. Технічні умови", ДСТУ 2213-93 "Цукор-рафінад. Технічні умови". Цукор-рафінад іноді підфарбовують ультрамарином. Цукор додає напоям не тільки солодкий смак, але і поживність. Для отримання купажів напоїв, товарних сиропів і квасу використовують білий цукровий і білий інвертний сиропи. Білий цукровий сироп являє собою концентрований водний розчин цукру (сахарози). Інвертний цукровий сироп містить крім сахарози також інвертний цукор (глюкозу і фруктозу).

Для додання кольору напоїв з цукру-піску при високій температурі (180-200 °С) варять карамельну масу (колір). Потім готують купажний сироп, який представляє собою суміш всіх складових частин, які вводять в певній послідовності. При приготуванні напоїв для діабетиків замість цукру використовується сорбіт або ксиліт.

Для приготування безалкогольних напоїв використовують плодово-ягідні напівфабрикати, до яких відносяться: соки плодово-ягідні натуральні, плодово-ягідні спиртовані, плодово-ягідні концентровані, екстракти плодово-ягідні, вакуум-сусло виноградне, тобто сировину законсервовану для тривалого зберігання. Плодово-ягідна сировина - основа напоїв, надає їм смак і аромат натуральних плодів, підвищує харчову та енергетичну цінність за рахунок вмісту в них вуглеводів, органічних кислот, вітамінів, мікроелементів і інших екстрактивних речовин.

Основна сировина, що використовується у вітчизняному виробництві безалкогольних напоїв - соки плодово-ягідні спиртовані і концентровані. Одним з способів консервування свіжих натуральних соків плодів і ягід є їх концентрування, та іноді спиртування. Спирт охороняє сік від бродіння, сприяє збереженню його смаку і аромату. Спиртований сік легко самоосвітлюється, так

як спирт осаджує пектини. Однак спирт, доданий в сік, - небажаний компонент безалкогольних напоїв і концентрація його в соку повинна бути мінімальною - не менше 16%. Консервують соки ректифікованого спиртом вищої очистки.

Соком, за європейським законодавством, може називатися тільки той продукт, в якому вміст свіжеотриманого соку або соку, відновленого з концентрату, становить 100%. До натур відносяться незброжені соки, вироблені з одного виду стиглих здорових фруктів без додавання цукру або інших компонентів. бувають прозорими (освітленим) і замутнені (неосвітлений). Освітлені соки можна отримати з будь-яких видів плодово-ягідної сировини. Соки з цукром виробляють з плодів і ягід з підвищеною кислотністю або з сировини з низькою цукристістю. Соки з цукром випускають освітленим і неосвітлений.

Купажовані соки отримують шляхом додавання до основного соку до 35% соку з інших видів плодів і ягід Мета купажування - поліпшення органолептичних властивостей, харчової та біологічної цінності соків. Їх виробляють натуральними і з цукром, а також з м'якоттю і цукром.

Соки для дитячого харчування готують тільки вищого сорту з найбільш високоякісного плодово-ягідної сировини. Вони можуть бути натуральними, з цукром, з м'якоттю, з м'якоттю і цукром, купажовані, рекомендовані для харчування дітей з 6-місячного віку.

Соки для дієтичного харчування виробляють з плодів і ягід з низьким вмістом сахарози. Вони призначені для хворих на діабет. Соки з м'якоттю (нектари) отримують шляхом змішування протертої і гомогенізованої м'якоті фруктів з різною кількістю цукрового сиропу (від 16 до 50%).

Концентрати плодово-ягідні отримують концентруванням соків, випаровуванням вологи під вакуумом або виморожуванням до змісту сухих речовин 44-62% (зазвичай без додавання цукру). Концентрат має густу консистенцію, насичене забарвлення. Використовують тільки прозорі плодово-ягідні соки з мінімальним вмістом пектинових речовин і добре вираженим ароматом. При органолептичної оцінки екстракти розводять водою.

Особливий смак і запах надають напоям ароматизатори - концентровані композиції смакоароматичних речовин. Використовуються ароматизатори рідкі та порошкові. Зауважимо, що, наприклад, цитрусове ефірне масло, що отримується з вичавок шкірки лимона, саме по собі не може розглядатися як ароматизатор, однак результат змішування цього масла з етиловим спиртом є ароматизатор (витяжку легколетких ароматичних речовин з рослинної сировини прийнято називати есенцією).

Натуральні ароматизатори отримують із природної сировини за допомогою відповідних фізичних методів, включаючи дистиляцію і екстрагування із застосуванням розчинників. Це ароматизатори отримують без використання ферментативних або мікробіологічних методів і готові до споживання людиною. Ароматизатори, ідентичні натуральним, отримують за рахунок використання хімічного синтезу або хімічних методів, і за хімічним складом вони ідентичні натуральним. Штучні ароматизатори отримують за рахунок використання хімічного синтезу, але хімічно вони не ідентичні натуральним. Ароматичні екстракти, не підпадають під визначення натуральних ароматизаторів - це концентровані і не концентровані продукти з властивостями, характерними для ароматичних речовин.

Зважаючи на велику кількість калорій в напоях, підсолоджених виключно цукром), набагато більшою популярністю у споживача користуються підсолоджені іншими підсолоджувачами напої або напої, лише частково підсолоджені цукром. Підсолоджувач це «продукт, який може бути використаний в якості підсолоджувача, отриманий штучним шляхом і володіє більшою солодкістю, ніж сахароза, але не володіє відповідною їй калорійністю. Підсолоджувачі є так само і композиція, що містить підсолоджувач, який може бути використаний в якості такого». Різні підсолоджувачі мають різну солодкість в порівнянні з цукром, суміші з різних підсолоджувачів, як правило, збільшують солодкість. Змішування підсолоджувачів, крім збільшення солодощі (внаслідок синергізму), знижує витрати на підсолоджувачі і покращує смакові якості. Для ефективності використання підсолоджувачів дуже важливо

знати, що поява органолептичних недоліків підсолоджувачів залежить від їх концентрації, а так само те, що з підвищенням концентрації зростання ступеня солодощі і цукроподібності зменшуються. Кожна підсолоджувальна речовина має свій смаковий поріг солодощі і при подальшому збільшенні концентрації цукровий еквівалент не підвищується.

Для приготування безалкогольних напоїв використовують різні харчові кислоти, в тому числі яблучну, лимонну, винну (виннокаменну), ортофосфорну і молочну. Додавання певних кислот в лимонади необхідно для забезпечення кисло-солодкого смаку. Найчастіше застосовується лимонна кислота - найважливіша серед харчових кислот. Використовується лимонна кислота, як правило, у вигляді водного розчину в співвідношенні 1 + 1, тобто 1 кг кристалічної лимонної кислоти на 1 кг води. Залежно від різного ступеня розчинності окремих кислот у водному розчині, їх смак впливає досить по-різному, що не дозволяє просто замінити одну кислоту на ту ж кількість іншої. Лимонна кислота володіє самим кислим смаком з усіх органічних кислот. У разі правильного співвідношення лимонної кислоти і цукру смак сприймається як приємний, проте вплив кислот на смак напоїв можна регулювати за рахунок буферних солей, які містяться у воді. Тому, обов'язково, потрібно враховувати жорсткість використовуваної води.

Колір в сукупності зі смаковими і ароматичними характеристиками є одним з головних показників, що визначають споживчі властивості продукту. Барвники додають до безалкогольних напоїв з метою фарбування безбарвних напоїв для надання їм привабливого вигляду і колірної різноманітності, а також посилення природного забарвлення, наприклад, соковмісних напоїв.

В якості харчових барвників застосовують природні і синтетичні речовини. До числа перших відносяться колір, енокраситель (барвник з вичавок винограду темних сортів), барвник з ягід бузини, вичавок вишні, кизилю, а також барвник з буряка; до синтетичних - таратразін, індигокармін, кармуазин, сонячний захід і ін. Найбільше застосування отримав цукровий колер, що представляє собою водний розчин паленого цукру. За зовнішнім виглядом це

в'язка, густа рідина темно-коричневого кольору, гірка на смак. Колер додає напоям забарвлення від жовтого до жовто-коричневого кольору.

Для приготування безалкогольних напоїв використовують різні консерванти, дія яких ґрунтується на гальмуванні або інактивації життєво важливих ферментних систем мікроорганізмів. МОЗ України затвердив та дозволяє використання наступних консервантів: сіль сорбінової кислоти, бензоат (сіль або ефір бензойної кислоти) і оксибензойних кислота, сірчистий газ і сульфіти, інші консерванти, антиокислювачі, що застосовуються в певних харчових продуктах. У вихідних сумішах, що вимагають для отримання готового напою тільки додавання води, і в ароматичних засадах, використовуваних для виготовлення безалкогольних напоїв та соковмісних напоїв, максимальна кількість консервантів становить 0,1% від маси напою. Необхідно дотримуватися всіх приписів, що стосуються маркування використовуваних добавок. Оптимальну дію сорбінова кислота надає при значеннях рН нижче 6,0. Сорбінова кислота найчастіше використовується в напоях в формі сорбата калію. Сорбінова кислота здатна надавати селективно-гальмівну дію на мікроорганізми, пригнічувати дію дріжджів і цвілі. Оптимальне дію бензойна кислота надає при значеннях рН нижче 4,5. Слабка розчинність бензойної кислоти у воді є причиною того, що частіше використовується володіє хорошою розчинність сіль. Бензоат натрію розчиняють в концентрації 500 г/см³ [12-14, 17, 18].

1.1.4 Асортимент і класифікація цукрозамінників

Інтерес до замінників цукру виріс в зв'язку з проблемою виробництва низькокалорійних продуктів для діабетиків. Харчовій промисловості потрібні такі замінники цукру, які відрізнялися б низькою калорійністю, високим ступенем солодоці, не були токсичними і не викликали карієс. В даний час відомо велика кількість підсолоджувальних речовин.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я у порівнянні з минулим в сьогоденному світі вживається велика кількість висококалорійних

харчових продуктів і напоїв. Нещодавно проведені аналізи різних досліджень, присвячених відношенню людей до продуктів харчування, вказують на два фактора, які особливо привертають до неусвідомленого переїдання:

- перший - вживання продуктів з дуже високим вмістом калорій на одиницю ваги через те, що вони містять велику кількість жирів і/або цукру;

- другий - вживання висококалорійних, наприклад, підсолоджених напоїв, у періоди між основними прийомами їжі. За результатами багатьох досліджень стало ясно, що одним з детермінантів ожиріння є цукор, який є висококалорійним продуктом. Тому на сучасному етапі основні тенденції розвитку харчової промисловості в багатьох зарубіжних країнах - це збільшення виробництва низькокалорійних продуктів харчування для людей, які страждають різними захворюваннями, такими як: цукровий діабет, аліментарно-обмінні форми ожиріння і ін. З урахуванням сучасних вимог науки про харчування і розширення виробництва низькокалорійних продуктів збільшуються потреби виробників в заміниках цукру.

Сьогодні підсолоджувачі допомагають вирішити відразу три проблеми:

- по-перше, дозволяють створювати харчові продукти дієтичного лікувального і профілактичного харчування.

- по-друге, використовуються для виготовлення харчових продуктів зі зниженою енергетичною цінністю, так як мають низьку калорійність.

- по-третє, значно здешевлюють виробництво; деякі з підсолоджувальних речовин в десятки і навіть сотні разів солодше цукру, тому додавати їх в продукт потрібно набагато менше.

Для виробництва 3 тисяч літрових пляшок солодких безалкогольних напоїв необхідно близько півтонни цукру, то його альтернативи сахарину всього кілограм. Це вигідно виробнику, не треба купувати тонни цукру, проводити операції по його підготовці (просівання, магнітної сепарації), варінні сиропу і так далі, це значні енергетичні та часові витрати, які роблять

продукцію дорожче. З підсолоджувачами, як правило, ніяких допоміжних процедур проводити не потрібно [12-14].

Ряд традиційних харчових продуктів неможливо отримати без цукру, який виконує роль структуроутворювача. Тому триває пошук підсолоджувачів, які можуть замінити і цю властивість цукру. Уже сьогодні застосовуються підсолоджуючі речовини, які виконують відразу кілька технологічних функцій: надають солодкість, підсилюють смак і аромат, сприяють збільшенню терміну зберігання харчового продукту.

На території нашої країни діє технічний регламент "Вимоги безпеки харчових добавок, ароматизаторів та технологічних допоміжних засобів", в якому зазначено, які підсолоджувачі, в яких кількостях і в яких продуктах можна використовувати. Всього дозволено 17 підсолоджувальних речовин. Серед них є як природні, так і синтетичні. До перших, наприклад, відносять тауматин, який виділяють з плодів багаторічної рослини *Thaumatococcus danielli*, поширеного в Західній Африці. А також стевіолглікозиди, їх отримують з стевії - рослини, яка раніше росла переважно в Південній Америці, а сьогодні культивується в багатьох країнах. Для стевіолглікозидов (E960) не визначені гранично допустимі рівні в продуктах - виробники додають їх відповідно до технічної документації на продукцію. А ось у всіх синтетичних підсолоджувачів вказані гранично допустимі концентрації.

Природнонатуральні речовини завжди сприймаються краще, ніж отримані шляхом хімічного синтезу і ті, що не зустрічаються в природі. Але всі штучні підсолоджувачі проходять відповідні гігієнічні та токсикологічні дослідження. Вивчається їх вплив на здоров'я людини, визначаються безпечні концентрації. Виробники акцентують увагу споживачів на застосуванні в продукті підсолоджувача фразами "без цукру", "0 калорій" і так далі. Інформацію про конкретний підсолоджувач можна знайти в описі складу продукту, зазначеному на споживчоїм упаковці або етикетці. Основні групи цукрозамінників та їх властивості представлені у табл. 1.1:

Таблиця 1.1 – Властивості цукру, замінників і інтенсивних підсолоджувачів

Основні групи	Солодкість по сахарозі	Розчинність у воді при +20°C (г/100г)	Термо-стабільність	Кислото стабільність
1.Моно-і дисахариди:				
- глюкоза	0,6-0,7	100	добра	добра
- фруктоза	1,1-1,4	дуже добра	добра	добра
- сахароза	1,0	200	добра	слабка
-глюкозна патока	0,7-0,9	добра	-	-
- лактоза	0,2-0,3	20	-	-
- мальтоза	0,3-0,4	добра	-	-
2.Цукрові спирти:				
- сорбит	0,6	235	добра	добра
- ксилит	1,0	165	добра	добра
- маннит	0,5-0,6	-	добра	добра
3. Інтенсивні підсоложувачі:				
-сахарин (сахаринат натрія)	450-500	80	добра	добра
-цикламат натрія	40	25	добра	добра
- аспартам	200	0,8-1,0	слабка	слабка
-ацесульфат калія	200	30	добра	добра
-сукралоза	300-600	0,05	добра	добра
-тавматин (талін)	2000-3500	150	слабка	слабка

Перша група природних замінників цукру ділиться на моносахариди, дисахариди і підсолоджують речовини. Моносахариди - природні замінники цукру. Найважливішими моносахаридами є глюкоза, фруктоза, ксилоза, сорбоза, галактоза і манноза. Більшість моносахаридів отримують в кристалічному вигляді, деякі - у вигляді сиропу. До дисахаридів, використовуваних в якості замінників цукру, відносять лактозу, мальтозу, палатінозу, лактулозу. Найбільш важливих з них є лактулоза. Лактулоза - дисахарид, що складається з молекул фруктози і галактози, з'єднаних глікозидним зв'язком. Лактулозу застосовують при виробництві продуктів дитячого харчування в якості замінника материнського молока, це харчова добавка, що надає продуктам харчування лікувально-профілактичні властивості. Її солодкість становить 0,55 одиниці [12-14].

Її вводять до складу безалкогольних прохолодних напоїв, де вона грає роль потужного бифидус-фактора при її утриманні 5 - 15 мл сиропу на 1 літр напою. Природні підсолоджувачі - речовини глікозидного походження, отримують з різних рослин (стевія, цитрусові та ін.). Вони підвищують біоенергетичні можливості людини і добре поєднуються з іншими підсолоджувачами.

Важливою групою заміників сахарози є цукрові спирти, або поліоли: сорбіт, ксиліт, маніт, палатин і ін., Що отримуються шляхом гідрування моносахаридів за допомогою каталізаторів, ферментативним шляхом з дисахаридів. При змішуванні ряду цукрових спиртів спостерігається синергічний ефект. Цукрозамінники надають харчовим продуктам і готовій їжі солодкий смак, а також виконують інші технологічні функції.

Інтенсивні підсолоджувачі - речовини нецукровою природи, що застосовуються для додання продукту солодкого смаку, вони в сотні разів солодше цукру. Підсолоджувачі не несуть енергетичного навантаження, не вимагають для засвоєння інсуліну, не викликають карієсу. Штучні підсолоджувачі відносяться до класу харчових добавок, тому їх застосування строго регламентується відповідними міжнародними і російськими документами - гігієнічними нормативами, в яких нормуються величини їх гранично допустимих концентрацій (ГДК).

Сахарин дозволено FAO WHO в кількості 5 г/кг продукту. І хоча є факти тривалого використання сахарину в харчуванні без будь-яких проявів його шкідливого впливу, його нешкідливість вимагає подальшого вивчення і його щоденне застосування небажано. Величиною гранично-допустимого добового надходження сахарину є 2,5 мг на 1 кг маси тіла. Цикламати (E952) заборонені в ряді країн через підозри, що ці підсолоджувачі провокують ниркову недостатність, допустиме добове надходження циклакат в кількості до 11 мг/кг маси тіла. Аспартам (синоніми аспартама - NutraSweet, Сладекс) (E-951) - низькокалорійний високо інтенсивний підсолоджувач, майже в 200 разів солодше цукру. Він майже не калорійний, але руйнується при нагріванні, а

тому непридатний для продуктів, що проходять теплову обробку. На сьогодні аспартам вважається найбезпечнішим цукрозамінником, оскільки доза канцерогену в ньому визнана медиками незначною. Широко використовується при виробництві безалкогольних напоїв. У 200 разів солодше сахарози, добре розчиняється у воді і технологічний. Допустиме добове споживання становить до 15 мг/кг маси тіла. У промисловості при виготовленні харчових продуктів для регулювання смаку підсолоджувальних речовин і зниження їх витрати застосовують суміші різних заміників сахарози. Більшу частину сумішей підсолоджувальних речовин виготовляють із застосуванням сахарину, при цьому його гіркота перекривається, а солодкий смак посилюється. Як об'ємні наповнювачі використовують солі органічних кислот або гідролізат крохмалю, отримуючи підсолоджувальні речовини, дуже схожі на вигляд на сахарозу. Комбіновані підсолоджувачі поступово витісняють з ринку чисті заміники цукру. При змішуванні підсолоджувачів можливо проява синергетичного ефекту, як якісного, так і кількісного. Якісний синергізм це поліпшенні смаку при використанні декількох підсолоджувачів замість одного. Кількісний синергізм - взаємне посилення солодощі різних підсолоджувачів. Замінників цукру використовується велика кількість, а самі ці речовини відрізняються за показниками, то в такому випадку необхідно знати технологічні особливості їх використання і властивості цих заміників, такі як солодкість по сахарозі, розчинність в воді, термостабільність і кислотостійкість (табл.1.1).

Натуральні, природні цукрозамінники. В даний час в різних галузях харчової промисловості широко використовуються нативні заміники цукру. Натуральні цукрозамінники - це речовини, солодкі на смак, виділені з природної сировини. Вони, безумовно, безпечніше штучних, але це зовсім не означає, що їх вживання має відбуватися безконтрольно. Ці речовини необхідні діабетикам, тому що не підвищують рівень цукру крові. Джерелом натуральних цукрозамінників є багато рослин, фрукти, ягоди та овочі - стевія, кленовий сироп, сироп топінамбура, нектар агави, ксиліт, сорбіт, фруктоза, сукралоза.

1. Кленовий сироп - культовий підсолоджувач, який отримують з згущеного соку цукрового клена - рослинного символу Канади. Дуже смачний і ароматний, ідеально підійде до панкейкам, вафлям і іншим десертам. Багатий марганцем, цинком і антиоксидантами, зберігає свою харчову цінність навіть при нагріванні. Але кленовий сироп - задоволення не з дешевих, його досить часто підробляють і підфарбовують, середня калорійність (260 калорій).

2. Нектар агави роблять із соку блакитної агави, з якої роблять ще одну «веселу» рідину - текілу, чудово розчиняється в воді, солодше цукру в півтора рази, витрачається економніше, приємна на смак, володіє низьким глікемічним індексом. Але висока ціна. Містить 75-90% фруктози, що не дуже добре позначається на метаболізмі. Не всі лікарі дозволяють його хворим на діабет.

3. Сироп топінамбура - золотистий солодкий сироп, який отримують з бульб топінамбура. Ніжний карамельний смак, зручно додавати в напої і десерти, подобається дітям і дорослим. Володіє низьким глікемічним індексом, підходить для діабетиків. Містить інулін, магній, залізо, що стимулює зростання «дружньої» мікрофлори кишечника. Але, досить дорогий, якщо повністю переходити на нього. Середня калорійність - 267 калорій, хоча це і менше, ніж у звичайного цукру.

4. Стевія - повністю натуральний підсолоджувач. Цукрозамінник стевія виробляється з південноамериканської рослини, відомого в нашій країні під назвою «медова трава». Сушена трава солодше цукру в 10 разів, а екстракт (стевіозид), отриманий із соку - в 200-250 разів, нульова калорійність і глікемічний індекс, підходить для хворих на діабет, знижує тиск, зміцнює нерви. Підходить для випічки і напоїв, економно витрачається. Недоліки - легкий «трав'янистий» присмак, який може просто «не вписатися» в ваші смакові пристрасті. Цукрозамінник стевія не є джерелом енергії [4, 12-14].

З усіх розглянутих видів цукрозамінників, в кваліфікаційній роботі за темою "Удосконалення технології виробництва фруктових напоїв з цукрозамінником" для дослідження і розробки нових рецептур дієтичних напоїв, технології обрано заміник цукру - сироп топінамбура, який за своїми

медичними, технологічними властивостями може використовуватися при виробництві харчових продуктів; є джерелом інуліну і фруктози, рекомендується для виробництва продуктів зі зниженим вмістом цукру. Топінамбур або "земляна груша" культивується в нашому регіоні, дає великі врожаї, недорогий вид сировини, високотехнологічний в процесі обробки і переробки.

1.1.5 Хімічний склад, харчова цінність напоїв, технологія виробництва

Освіжаючий, а в поєднанні з цукром гармонійний смак надають напоям органічні кислоти - яблучна, лимонна, винна, в незначних кількостях бурштинова, саліцилова і ін. Соки різняться по кислотності: від 0,2 - 0,4% у грушевого і персикового до 1,7 - 3,7% у вишневого і чорносмородинового. Максимальну кислотність (2 - 6%) має лимонний сік.

Наявність пектину в соках обумовлює їх захисну і антитоксичну дію в зв'язку зі здатністю пектину зв'язувати і виводити з організму людини радіоактивні елементи, важкі метали і токсини. В цьому відношенні найбільшу цінність представляють соки з м'якоттю, в яких зберігається майже весь пектин свіжих плодів.

Найбільш цінним джерелом аскорбінової кислоти є натуральні соки з шипшини (350 - 450 мг на 100 г), чорної смородини (85 - 150 мг на 100 г). Переважна частина поліфенолів, які перейшли в сік з плодово-ягідної сировини - катехіни, антоціани, лейкоанто-циани, флавоноїди (рутин, кверцетин та ін.), флавонони (гесперидин, еріодіктин і ін.), - володіють Р-вітамінною активністю і синергічний дією по відношенню до аскорбінової кислоти. Вітаміни групи В присутні у соках (особливо освітлені) у невеликих кількостях, тому що їх мало у вихідній сировині і через додаткові втрати в процесі їх переробки. Калорійність натуральних соків 62 ккал (259 кДж) на 100 г. Соки з м'якоттю з обліпихи, горобини, абрикосів, персиків служать джерелом провітаміну А, В-каротину [15, 16].

Напої фруктові володіють високою харчовою цінністю є одним з основних джерел забезпечення нашого організму мінеральними речовинами (солями й мікроелементами), які мають велике біологічне значення - регулюють біохімічні реакції в крові, зв'язують шкідливі для здоров'я кислоти - сечову, фосфорну й інші, які є продуктом обміну речовин у процесі фізичної й розумової діяльності людини, й сприяють їхньому виділенню. Це дуже важливо при захворюваннях і при надмірному фізичному та психічному навантаженні. Тому фруктові напої є невід'ємною частиною харчування людини.

Технологія виробництва напоїв

Соки, напої з м'якоттю виробляються натуральні і з додаванням цукрового сиропу (нектари). На відміну від соків, одержуваних пресуванням, соки з м'якоттю містять тонкоподрібнену м'якоть плодів і всі розчинні і нерозчинні поживні і біологічно активні речовини плодів.

Натуральні соки з м'якоттю отримують на безперервнодіючих фільтруючих центрифугах НВШ-350, ФГШ-401К-4, на яких встановлені сита з круглими отворами діаметром 0,06-1,0 мм або щілиновидними розміром 0,1x2,0 мм. Зерняткові плоди перед подачею в центрифугу подрібнюють в дробарках на шматочки розміром 1-6 мм, кісточкові плоди очищують від кісточок і дроблять на шматочки розміром 4-5 мм. Одночасно з подрібненням плоди нагрівають до 90-95°C, для чого в дробарку подають гостру пару. Гарячу масу завантажують в центрифугу, де під впливом відцентрової сили з мезги відділяється сік з частинками м'якоті, який потім пропускають через фінішер з ситами діаметром 0,4 мм. Зміст м'якоті в натуральних соках з м'якоттю має бути не більше 30%, щоб сік зберігав рідку консистенцію.

При виробництві соків з цукром спочатку отримують пюре, потім його змішують з цукровим сиропом для отримання рідкої консистенції і поліпшення смаку. Для отримання пюре плоди миють, інспектують. потім підігрівають в шнекових розварювачах до температури 70-95°C в залежності від виду плодів, так щоб розм'якшити м'якоть плодів без розварювання і зберегти фарбувальні речовини. Внаслідок хімічних и фізичних змін, що відбуваються в рослинній

тканині при тепловій обробці, руйнуються цитоплазмові мембрани клітин, втрачається їх тургор, що призводить до розм'якшення тканини; припиняються також біохімічні процеси завдяки інактивуванню ферментної системи, частково віддаляється з тканини повітря. Розм'якшення тканини в значній мірі пов'язане також з гідролізом протопектину и перетворенням його в розчинну форму, в результаті чого сировина розварюється.

До дробленої маси з світлозабарвлених плодів додають розчин аскорбінової кислоти (0,03-0,04%), як антиокислювача, для збереження кольору, а до малокислих плодів - розчин лимонної кислоти (0,15-0,20%) для зниження величини рН і поліпшення смаку.

Важливою проблемою у виробництві соків з м'якоттю є гомогенної консистенції готового продукту. Великі частки м'якоті в пюре важче рідкої фази і при зберіганні соку осідають на дно, погіршуючи зовнішній вигляд соку. Стабілізація м'якоті в підвищеному стані залежить від величини частинок, щільності і в'язкості рідкої фази і співвідношення маси твердої і рідкої фаз. Чим дрібніше частинки м'якоті, вище в'язкість і щільність рідкої фази і більше маса твердої фази, тим стабільніше гомогенність соку. Необхідність збереження рідкої консистенції соку і його гармонійного смаку обмежує можливості підвищення в'язкості соку і вмісту в ньому твердої фази, тому у виробництві соків з м'якоттю основну увагу звертають на зменшення розміру частинок.

Для більш тонкого подрібнення м'якоті, пюре пропускають через гомогенізатори різних типів. У плунжерних гомогенізаторах А1-ОГМ, К5-0ГА і ін. сік під тиском 15-20 МПа продавлюють через щілину висотою 0,05-2,5 мм з великою швидкістю. При цьому частинки м'якоті подрібнюються до розміру 50-90 мкм. У Голландії і Німеччини використовують гомогенізатори плунжерного типу високого тиску, в яких рідина продавлюється через щілинний зазор під тиском 70-100 МПа і під великим тиском вдаряється об відбивне кільце. При цьому частинки м'якоті подрібнюються до розміру 1 мкм, що забезпечує хорошу гомогенність соків з м'якоттю і їх стійкість проти розшарування.

Гомогенізацію проводять до або після змішування пюре з сиропом. Кількість доданого сиропу залежить від виду плодів і становить 35-50% до маси суміші. Після змішування з сиропом і гомогенізації сік піддають деаерації, підігрівають до 70-80°C, фасують в банки або пляшки, закупорюють і пастеризують або стерилізують, в залежності від рН, в автоклавах або безперервнодіючих пастеризаторах при температурі 95-100°C. Зміст сухих розчинних речовин в соках з м'якоттю натуральних 8-13%, в соках, з цукром 12-18%. Кислотність залежить від виду плодів, складає від 0,2% для яблучного до 2,3% для брусничного і вишневого [17-19].

Якість плодово-ягідних соків оцінюють за органолептичними, фізико-хімічними та бактеріологічними показниками. Смак, аромат і колір соків повинні відповідати натуральним плодам, з яких вони отримані. Натуральні соки і соки з цукром освітлені повинні бути прозорими, без осаду; неосвітлені - рівномірно і тонко протертими, вільно ллються, однорідної консистенції, непрозорими; соки з м'якоттю - у вигляді однорідної непрозорої маси з рівномірно розподіленим тонкоподрібненою м'якоттю.

Одним з основних фізико-хімічних показників соків є вміст сухих речовин. Зазвичай в стандартах вказується нижня допустима межа вмісту сухих речовин, який коливається від 8 до 18%. У соках з м'якоттю нормується, крім того, масова частка м'якоті в процентах до загальної маси напою. Кислотність в поєднанні з кількістю сухих речовин характеризує гармонійність смаку соку і служить одним з основних ознак при визначенні режимів термічної обробки. Вміст етилового спирту, який може накопичуватися в процесі переробки фруктів, для соків вищого сорту не повинна перевищувати 0,3%, для соків 1-го сорту - не більше 0,5%. Зміст солей свинцю, миш'яку і цинку, як і будь-яких сторонніх домішок, не допускається [17-19].

1.1.6 Наукові тенденції у виробництві напоїв фруктових

Розроблено технологію напою «Морс яблучно-кизилловий із екстрактом глоду». Органолептично встановлено збалансовану концентрацію екстракту

стевії, яка становить 0,065% до вихідної сировини, що дозволяє отримати низькокалорійний продукт високої якості. У розробленому морсі з дикорослої сировини (кизилу, глоду) вміст органічних кислот подвоївся, крім того, наявні у продукті поліфенольні сполуки перешкоджають руйнуванню органічних кислот, а підвищена кислотність не сприяє розвитку мікроорганізмів, що забезпечує економічну пастеризацію. Встановлено раціональну кількість рецептурних компонентів (яблучного соку, яблучного та кизилового пюре, екстрактів глоду та стевії, цукрового сиропу). Було розроблено п'ять зразків напоїв, із них три містили яблучний сік, кизилове пюре, екстракт глоду, а в два інші вносили додатково яблучне пюре в кількостях. Використання у рецептурі розробленого напою екстракту глоду та часткова заміна цукру на стевію дозволяє отримати напій з підвищеними органолептичними показниками, харчовою та біологічною цінністю [20].

Розроблено рецептури пюре консервованих плодовоовочевих з цукрозамінником стевією Досліджено хімічний склад основних рецептурних складових, а саме: хурми, апельсинів, гарбуза, мандаринів. В якості цукрозамінника вибрано стевію. Ця рослина найкраще підходить з точки зору використання її в складі консервів. Розроблено рецептури фруктових консервів: пюре “Апельсин-хурма” та “Гарбуз — мандарини”. Виготовлено пробну партію консервів. Проведено дослідження показників якості готової продукції. Розроблено технологічні схеми виробництва представлених консервів [20].

Розроблено рецептуру напою “Стевія” для лікувально-профілактичного харчування, що містить пюре гарбузове, водну витяжку сухого листа стевії, кислоту лимонну, який відрізняється тим, що додатково введено сік березовий, харчову добавку "Тиліавіт" та аскорбінову кислоту при наступному співвідношенні інгредієнтів, кг/1000 кг напою: пюре гарбузове 500; водна витяжка сухого листа стевії 190-210; сік березовий 228,1-268,1; "Тиліавіт" 40-60; лимонна кислота 1,2; аскорбінова кислота 0,7. Запропонований напій „Стевія” характеризується новими суттєвими ознаками - використанням соку березового натурального, „Тіліа-віту”, а також аскорбінової кислоти як

біологічно активних харчових добавок. Нові ознаки істотно впливають на біологічну цінність, парафармакологічні, лікувальнопрофілактичні і дієтичні властивості, поліпшують органолептичну оцінку. Створення нового продукту з високими біологічною цінністю та лікувально-профілактичними і дієтичними властивостями, який може бути включений у раціон харчування хворих з інтоксикаціями різного походження, порушеннями обмінних процесів, зниженими імунізаційними силами організму, алергіями тощо. Наявність у складі напою „Стевія” водного екстракту сухого листа стевії як підсолоджувача знижує калорійність, позитивно впливає на підвищення біологічної цінності [21].

Удосконалено технологію приготування напою “Боровинка” для лікувально-профілактичного харчування, що містить пюре з гарбузів, сік яблучний натуральний, водний екстракт сухого листа стевії і лимонну кислоту, який відрізняється тим, що він додатково містить такі біологічно цінні добавки, як водний екстракт рутину та аскорбінову кислоту при наступному співвідношенні інгредієнтів, кг/1000 кг напою: пюре гарбузове 440; сік яблучний натуральний 358,9-398,9; водний екстракт сухого листа стевії 90-110; водний екстракт рутину 70-90; аскорбінова кислота 0,7; лимонна кислота 0,4. Напій характеризується вмістом водного екстракту рутину та аскорбінової кислоти як біологічно активних добавок, які істотно впливають на біологічну цінність та властивості запропонованого напою - підвищуються його біологічна цінність та антиоксидантні властивості, з'являються нові парафармакологічні лікувальні, профілактичні властивості. Наявність у складі напою водного екстракту сухого листа стевії, як підсолоджувача, знижує калорійність, позитивно впливає на підвищення біологічної активності та зниження енергетичної цінності, продукт може бути включений у раціон харчування хворих на анемію, астенію, з порушеннями обміну речовин, зниженими імунітетом і працездатністю [21].

Удосконалено технологію виробництва соку яблучного з м'якоттю “Спірулінка” для дієтичного харчування Сік яблучний з м'якоттю для

лікувально-профілактичного харчування, що містить пюре яблучне, підсолоджувач, лимонну кислоту як підкислювач та воду, який відрізняється тим, що як підсолоджувач він містить сахарол і додатково спіруліну як білково-вітамінно-мінеральну добавку при такому співвідношенні, кг/1000 кг продукту: пюре яблучне 510; сахарол 0,5-0,7; спіруліна 1-3; лимонна кислота 0,95; вода 485,35-487,55. Запропоновано новий продукт "Сік яблучний з м'якоттю", в якому шляхом заміни висококалорійного підсолоджувача низькокалорійним рослинного походження сахаролом і додавання натуральної біологічно-активної добавки спіруліни як натуральної білкововітамінно-мінеральної добавки. Це забезпечує зниження енергетичної цінності, підвищення харчової та біологічної цінності соку та за рахунок цього одержання нового низькокалорійного продукту з високою біологічною, харчовою цінністю, придатного для харчування хворих на цукровий діабет, ожиріння, серцево-судинні захворювання [21] .

Висновки до розділу 1

Літературний аналіз за темою кваліфікаційної роботи показав, що напої зі зниженим вмістом цукру з фруктової сировини на основі сиропу з топінамбуру є дієтичним продуктом функціональної спрямованості, за харчовою цінністю є джерелом органічних речовин, біологічно-активних незамінних компонентів - вітамінів, мінеральних, пектинових, поліфенольних з'єднань, вуглеводів - фруктози, інуліну. Завдяки певним властивостям фруктози, інуліну цей асортимент рекомендується для групи споживачів, які мають зайву вагу та хворіють на цукровий діабет. Сьогодні існує обмежена кількість, рецептур фруктових напоїв з м'якоттю, де цукор замінено на природний цукрозамінник - сироп з топінамбуру. Тому, тема кваліфікаційної магістерської роботи "Удосконалення технології виробництва фруктових напоїв з цукрозамінником", яка передбачає дослідження технології та розробку нового асортименту фруктових напоїв на основі сиропу з топінамбуру є актуальною і обґрунтованою.

1.2 МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.2.1 Об'єкт, предмет досліджень

Об'єкт досліджень – технологія, рецептури виробництва напоїв плодових з м'якоттю зі зниженим вмістом цукру. Асортимент напоїв передбачає наступні компоненти:

- яблучне пюре, виноградне пюре, сироп топінамбуру;
- вишневе пюре, виноградне пюре, сироп топінамбуру;
- вишневе пюре, сироп топінамбуру.

Предмет досліджень – технологія, рецептура, показники якості напоїв з м'якоттю, сиропу з топінамбуру: органолептичні та фізико-хімічні показники.

Сировина – яблука, вишня, виноградне пюре-напівфабрикат, сироп з топінамбуру.

1.2.2 Методи дослідження якості готового продукту

Показники якості фруктових напоїв з м'якоттю купажованих з сиропом топінамбуру визначали згідно ДСТУ 4150-2003 "Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні, овочеві та з баштанових культур. Загальні технічні умови" [22] та за стандартними методами.

Органолептичні показники визначали відповідно до вимог ДСТУ 8449:2015 Продукти харчові консервовані. Методи визначення органолептичних показників, маси нетто чи об'єму та масової частки складових частин [23, 24].

Фізико-хімічні показники сировини, продукту визначали за стандартними методами:

- масову частку розчинних сухих речовин рефрактометричним методом - ДСТУ 8402:2015 "Продукти перероблення фруктів та овочів. Рефрактометричний метод визначення вмісту розчинних сухих речовин" [25];

- масову частку загальної кислотності ДСТУ 4957:2008 "Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності" [26];

- активну кислотність рН – Стандартний метод визначення активної кислотності рН зазначено у ДСТУ 6045:2008 "Фрукти, овочі та продукти перероблення, консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Метод визначання рН" [27];
- масову частку м'якоті - ДСТУ 7001:2009 Продукти перероблення фруктів і овочів. Метод визначання вмісту м'якоті [28];
- масову частку вітаміну С - ДСТУ 7803:2015 "Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання вітаміну С"[29];
- масову частку каротиноїдів - ДСТУ ГОСТ 54058-2010 "Продукти харчові спеціалізовані та функціональні. Метод визначення каротиноїдів" [30];
- масова частка етилового спирту - ДСТУ ISO 2448:2003 "Продукти на основі фруктів та овочів. Визначення вмісту етанолу. Контрольний метод" [31];
- масову частку мінеральних домішок - ДСТУ ISO 762-2013 "Продукти переробки фруктів і овочів. Визначення вмісту мінеральних домішок" [32, 33].

Визначення органолептичних показників продукту

Суть методу полягає в оцінці зовнішнього вигляду, кольору, запаху, консистенції і смаку, виконуваної органолептичним методом.

Органолептичні показники визначають у такій послідовності: зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція і смак.

При оцінці зовнішнього вигляду консервів, в залежності від технічних вимог, однорідність, сторонні домішки. При визначенні кольору встановлюють різні відхилення від кольору, специфічного для даного виду продукту. При оцінці запаху консервів визначають типовий вигляд аромату, гармонію запахів, так званий "букет", встановлюють наявність сторонніх запахів.

При оцінці консистенції консервів, в залежності від технічних вимог, визначають густоту, клейкість і твердість продукту (консистенція рідка, густа, щільна). При оцінці консистенції враховують також ніжність, волокнистість, грубість, однорідність, присутність твердих частинок. При оцінці смаку визначають, типовий чи смак для даного виду продукту, встановлюють

наявність специфічних несприятливих смакових властивостей та інших сторонніх присмаків.

Визначення масової частки розчинних сухих речовин рефрактометричним методом

Рефрактометричний метод використовують при визначенні масової частки сухих речовин в різноманітних соках, компотах та інших продуктах. Вміст сухих розчинних розчинів визначають за допомогою рефрактометра: знайдені значення виражають в одиницях масової частки сахарози у водному розчині сахарози, що має у заданих умовах такий самий показник заломлення, як і аналізований розчин, у відсотках (Брікса). Показник заломлення продукту, що досліджується, залежить від присутності в ньому, крім цукру, інших розчинних речовин - органічних кислот, мінеральних речовин, амінокислот та ін. Для цитрусових та концентрованих цитрусових соків з високим вмістом кислот та в інших аналогічних випадках у знайдене значення * Брікса вносять поправку.

Визначення масової частки загальної (титрованої) кислотності

Під загальної (титрованої) кислотності продукту розуміють зміст усіх кислих складових продукту, які титрують розчином лугу. В діючих стандартах на продукти переробки плодів і овочів кислотність прийнято виражати як масову частку кислот, розраховану, виходячи з молекулярної маси що переважає в продукті кислоти. В основу методу покладено пряме кислотне-основне титрування. Перший етап визначення – екстрагування кислих складових з наважки проби продукту. Для цього готують водну витяжку. Другий етап аналізу - титрування. В стандарті передбачено два способи титрування - візуальний і потенціометричний. Потенціометричний застосовують для забарвлених продуктів Загальну кислотність розраховують на кислоту, що переважає, про що завжди є дані у відповідних стандартах на об'єкти, що досліджуються. Масову частку загальної (титрованої) кислотності визначають розрахунковим методом.

Визначення показника активна кислотність (рН) Активна кислотність (рН) – це від’ємний логарифм концентрації іонів водню в розчині: $pH = - \lg H^+$. Нормування рН консервів пов’язано з мікробіологічною безпекою консервів, оскільки рН характеризує середовище, в якому може або не може розвиватися мікрофлора. Зниження рН сприяє гальмуванню активності мікрофлори. Практичне зниження рН досягається додаванням в продукт лимонної або оцтової кислоти, або компонентів з низьким рН. Визначення проводять потенціометричним методом, який засновано на вимірюванні різниці потенціалів між двома електродами (вимірювальним і електродом порівняння), занурені в досліджувану пробу. Для визначення рН використовують рН-метри або універсальні іонометри з вимірювальними скляними електродами та хлоро срібним електродом порівняння.

Визначення масової частки м'якотті у напоях

Методи визначення вмісту м'якотті в соках, напоях з м'якоттю дозволяє встановити відповідність цих продуктів вимогам стандартів, а також знайти кореляцію між органолептичним і аналітичним методами визначення консистенції. Нормування масової частки м'якотті у соках, напоях обумовлено необхідністю надати їм консистенцію яка ллється та забезпечити відповідну харчову цінність завдяки наявності харчових волокон - геміцелюлоз, клітковини, протопектину, нерозчинних у воді та зосереджених в частинках плодової м'якотті. Для соків з м'якоттю за стандартом масова частка м'якотті складає 30-35%. Метод заснований на відділенні м'якоті від рідкої частини продукту під дією відцентрової сили в процесі центрифугування і подальшому вимірі масової частки м'якоті (по масі відділеного осаду).

Визначення масової частки спирту етилового в напоях з м'якоттю

Масова частка етилового спирту визначається за титрометричним методом згідно з ДСТУ 7568:2014 «Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання вмісту етилового спирту».

Визначення масової частки вітаміну С в напоях з м'якоттю

При виробництві харчових продуктів, контроль за вмістом вітамінів передбачений в продуктах, в які вони додаються і де необхідно гарантувати їх визначений вміст. Вітамін С знаходиться в продуктах у вигляді аскорбінової і дегідроаскорбінової кислоти. Обидві форми фізіологічно активні, тому визначається їх сумарний вміст.

Титрометричний метод визначення вітаміну С з візуальним титруванням використовується для визначення аскорбінової кислоти в продуктах, що дають світло забарвлені екстракти; титрометричний з потенціометричним титруванням і фотометричний – для визначення аскорбінової кислоти в продуктах, що дають темнозабарвлені екстракти; титрометричний з цистеїном і флюорометричний – для визначення суми аскорбінової і дегідроаскорбінової кислот. Метод визначення вітаміну С заснований на окислюванні гідроформи аскорбінової кислоти в кислому середовищі 2,6-дихлорфеноліндофенолятом натрію. Визначення аскорбінової кислоти ведуть у кислому середовищі, тому що в цих умовах аскорбінова кислота найбільш стійка.

Визначення масової частки каротиноїдів у напоях Для визначення масової частки каротиноїдів використовують фотоелектро-калориметричний метод за ДСТУ ГОСТ 54058-2010 "Продукти харчові спеціалізовані та функціональні. Метод визначення каротиноїдів". Метод заснований на екстрагуванні каротиноїдів з продукту органічним розчинником, з подальшим визначенням показника екстинції на фотоелектрокалориметрі та визначенням масової концентрації каротиноїдів за калібрувальним графіком і розрахунком масової частки каротиноїдів мг/100 г продукту.

Визначення масової частки мінеральних домішок

Визначення масової частки мінеральних домішок проводять за ДСТУ ISO 762-2013 "Продукти переробки фруктів і овочів. Визначення вмісту мінеральних домішок". Метод заснований на відділенні нерозчинних мінеральних домішок з продукту водою з подальшим озолінням отриманого осаду і кількісному визначенні його маси.

1.3 Результати дослідження

1.3.1 Дослідження харчової цінності топінамбуру, технології виробництва сиропу

Топінамбур - це овочева культура сімейства Астрові, багаторічна бульбова рослина. На вигляд нагадує соняшник і вважається його найближчим родичем. Батьківщиною цього овочу є Північна Америка. У народі топінамбур відомий як земляна груша.

Таблиця 1.3.1 - Харчова цінність топінамбуру, 100 гр

Калорійність	57.3	кКал
Вуглеводи	12.8	гр
Жири	0.1	гр
Білки	2.1	гр
Вода	79.0	гр
Моно- и дисахариди	3.2	гр
Крохмаль	9.6	гр
Харчові волокна	4.5	гр
Органічні кислоти	0.1	гр
Попел	1.4	гр
Вітаміни		
Вітамін В ₆	0.2	мг
Вітамін В ₉	18.5	мкг
Вітамін С	6.0	мг
Вітамін РР	1.3	мг
Макроелементи/Мікроелементи		
Залізо	0.4	мг
Калій	200.0	мг
Кальцій	20.0	мг
Магній	12.0	мг

Натрій	3.0	мг
Сірка	15.0	мг
Фосфор	78.0	мг
Хлор	47.0	мг
Алюміній	815.0	мкг
Бор	100.0	мкг
Йод	2.0	мкг
Кобальт	1.0	мкг
Марганец	210.0	мкг
Мідь	135.0	мкг
Цинк	290.0	мкг

Топінамбур це джерело вуглеводів, крохмалю, вітамінів групи В, вітаміну С, РР, калію, алюмінію, бору, міді, цинку. За солодкістю топінамбур відноситься до сахарози як 1:1.

У топінамбурі міститься рослинний аналог інсуліну - інулін (кількість його може досягати 17%). Ця речовина має здатність розщеплювати глюкозу в нашому організмі. Завдяки цьому топінамбур дуже корисним для тих, хто хворий на цукровий діабет. Так тривале його вживання знижує рівень цукру. Топінамбур - відмінний засіб профілактики розвитку діабету для людей, інсультів, інфарктів.

З топінамбуру виробляють різні види продуктів, у тому числі сироп, який має м'який солодкий смак, нагадує молодий мед. Сироп топінамбура витримує теплові навантаження. Тому його можна сміливо використовувати для приготування гарячих страв, на відміну від його найближчого смакового побратима меду. Серед інших переваг цього замітника - низький глікемічний індекс. Вживати такий сироп варто в обмежених кількостях, як і інші концентровані підсолоджувачі. Однак при помірному, але регулярному прийомі сиропу стабілізується рівень цукру в крові і відбувається зниження потреби організму в інсуліні, що робить цей замітник важливим продуктом в меню

діабетиків. Сироп топіамбура по солодощі та консистенції близький до меду, золотисто-коричневого кольору, відмінно карамелізується. При безпосередньому вживанні в чистому вигляді можливе відчуття легкого «картопляного» присмаку, проте в випічці він зовсім не відчувається. Сироп можна використовувати в рецептах випічки замість меду або цукру (при цьому збільшивши пропорційно кількість сухих інгредієнтів). Рекомендована добова норма продукту 30-40 мл. До застосування топіамбура немає протипоказань, окрім індивідуальної нестерпності. Тому на початку його потрібно вживати в маленьких дозах, щоб подивитися на реакцію свого організму. Включення його до раціону харчування дає можливість людині збагатити свій організм необхідними речовинами. Корисність цього продукту визначається вмістом в ньому не глюкози, а фруктози. Так, її кількість в 100 г - 69,5 г, а жирів і білків - 0 г, містить вітаміни групи В, А, С, Е, РР, пектини, глікемічний індекс (ГІ) - 15 одиниць. Глікемічний індекс - відносний показник впливу вуглеводів в продуктах харчування на зміну рівня глюкози в крові. Вуглеводи з низьким ГІ повільніше засвоюються, всмоктуються і метаболізуються, і викликають меншу і більш повільне підвищення рівня цукру в крові, а отже, як правило, рівня інсуліну. Від інших овочів топіамбур відрізняє унікальний вуглеводний комплекс на основі фруктози і її полімерів: фруктоолігосахаріди і інулін. Інулін - єдиний природний полісахарид, що складається на 95% з фруктози. У шлунку інулін не засвоюється, частина його в кислому середовищі шлункового соку розпадається на короткі фруктозні ланцюжки і окремі молекули фруктози, які проникають в кровоносне русло. Частина, що залишилася не розщепленою, частина інуліну швидко виводиться, зв'язавши собою велику кількість непотрібних організму речовин, таких як важкі метали, радіонукліди, кристали холестерину, жирні кислоти, різні токсичні хімічні сполуки, що потрапили в організм з їжею або утворилися в процесі життєдіяльності хвороботворних мікробів, що живуть в кишечнику. Антитоксичний ефект інуліну посилюється за рахунок дії клітковини. Інулін є хорошим засобом при дисбактеріозах кишечника різного походження, оскільки сприяє розмноженню в травному

тракті і в кишковому «дружніх» мікроорганізмів. Одночасно відзначалося посилення абсорбції різних мінеральних солей, особливо кальцію, зниження рівня холестерину в сироватці крові, зменшенням вмісту канцерогенів і гнильних речовин. Використання інуліну як харчової добавки стимулює синтез вітамінів і активізує імунні механізми захисту. Фруктоза є неодмінною складовою частиною топінамбура. Зміст її може бути різним у залежності від часу збору, врожаю, тривалості зберігання та інших факторів. Утворюється вона з інуліну в результаті біохімічних процесів, що відбуваються в коренях і бульбах. Фруктоза - дієтичний цукор, який здатний брати участь в тих же обмінних процесах, що і глюкоза, заміщаючи її у випадках відносної або абсолютної нестачі інсуліну [34-36].

Технологія отримання сиропу з топінамбуру

Сироп топінамбура є джерелом інуліну, розчинних харчових волокон, що володіють багатьма корисними для здоров'я людини властивостями: зниженою калорійністю і пребіотичним ефектом. Бульби топінамбура можуть містити до 8 - 13% інуліну від сирої ваги. Розчинність нативного інуліну в воді становить близько 10%, що зовсім недостатньо для приготування з нього сиропу. Як відомо, сиропи повинні володіти як мінімум 75-85% вмістом сухих речовин, щоб бути стабільними при зберіганні.

Інулін чутливий до активної кислотності середовища, високих температур, тривалості теплового процесу. При нагріванні у кислому середовищі іде гідроліз інуліну з його руйнуванням до фруктози та продукт втрачає свої дієтичні властивості. Доведено, що гідроліз інуліну на протязі першої години теплової обробки складає тільки 5% [37]. Але в технологіях виробництва напоїв немає таких тривалих теплових операцій. Можна використовувати високотемпературну короткочасну теплову обробку напоїв, яка дозволяє зберігати харчову цінність продукту або безперервнодіючу пастеризацію [19]. При виробництві сиропу з топінамбуру з масовою часткою сухих речовин 70% процес концентрування відбувається у вакуум-випарних установках під вакуумом, що дозволяє значно знизити температуру кипіння

продукту: чим вище вакуум, тим нижче температура кипіння. Тому, технологію виробництва напоїв можна удосконалити за допомогою певних технологічних заходів та зберегти цінну речовину інулін.

Бульби топінамбура доставляють на переробку у ящикових піддонах місткістю 350 - 400 кг. Сировину, що надійшла, зважують на автомобільних платформних вагах, перевіряють її якість відповідно до НТД. Розвантаження сировини та подачу її в цех здійснюють за допомогою перекидача ящикових піддонів. Потім сировину миють у двох послідовно встановлених мийних машинах - у барабанній мийній машині (витрати води 1,25 м³/т) і щіткової мийній машині (витрати води 2,0 м³/т, тиск води 0,2 - 0,3 МПа). Інспектують сировину на стрічковому конвеєрі (V=0,12 м/с), де відбирають гнилі, биті, погано помиті плоди та сторонні домішки. Процес подрібнення сировини є необхідною операцією для полегшення вилучення соку та здійснюється в атмосфері пари, щоб запобігти потемнінню топінамбуру. При подрібненні необхідно прагнути до того, щоб кількість подрібнених клітин м'якоті склала не менш 75 % (частки розміром 2–3 мм). Також сировину додатково обробляють ферментним препаратом Пектофоестидин 0,1%; T=40°C, τ=30-45 хв для збільшення виходу соку на вилученні. Пресування соку із мезги здійснюють на стрічковому пресі безперервної дії. При пресуванні необхідно регулювати товщину шару мезги на стрічці та швидкість руху стрічок таким чином, щоб забезпечувався максимальний вихід соку з вмістом суспензій не більш 3%. У комбінації зі стрічковим пресом застосовують стікач. Час між відділенням соку в стікачі та пресуванням не повинне перевищувати 20 хв, щоб уникнути значного окиснення та потемніння мезги і соку. Вихід соку в стікачі до 30%. Тиск на мезгу 0,02 – 0,05 Мпа. При підвищенні тиску та більш високому виході соку, останній збагачується суспензіями.

Отриманий сік перекачують відцентровим насосом на грубе очищення від суспензій. Сепарування проводять для видалення із соку концентрованих білкових речовин і великих зважених часток, підвищуючи цим стійкість готового продукту при зберіганні до випадення осаду. Далі сік освітлюють

ферментними препаратами для прозорості при $T=40-45^{\circ}\text{C}$, час 30-45 хв і направляють на процес фільтрування на рамний фільтр-прес. Далі сік подають на концентрування у вакуум-випарну установку ВВУ МЗС-320М, процес відбувається при $T_{\text{кип}}=60-70^{\circ}\text{C}$, розчинні сухі речовини у готовому продукті 70% (фруктоза, глюкоза), інулін до 30%. Готовий сироп топінамбуру фасують у споживчу тару, або як напівфабрикат, закупорюють на паровакуумному автоматі. При подачі пари під кришку скляної тари із продуктом відбувається стерилізація металевої кришки, розм'якшення ущільнювальної пасти для забезпечення герметичності банок. Після закупорювання пар конденсується, утворюється вакуум, який дозволяє контролювати якість закупорювання. Для цього на кожній технологічній лінії встановлений вакуумний детектор для остаточної перевірки герметичності банок, яка приводить до зменшення браку готової продукції. Продукт містить, мас. %: сухі речовини - 65-70, в т.ч. моносахариди (фруктоза, глюкоза) - не менше 70; в тому числі фруктоза - не менше 40 - 60; пектинові речовини - 4-9; інулін - 10-20; білки - 6 - 7; жири - 0,4-0,5; зола - 1,5-3,0 [38, 39].

Сиропа повинні бути виготовлені відповідно до вимог ДСТУ ГОСТ 28499-2014 "Сиропа. Загальні технічні умови" [40].

Визначали органолептичні показники сиропу з топінамбуру. Результати досліджень наведено у табл. 1.3.2.

Таблиця 1.3.2 - Органолептичні показники сиропу з топінамбуру

Найменування показника	Характеристика сиропу
Зовнішній вигляд	Прозора в'язка рідина без осаду та сторонніх включень
Колір, смак, аромат	Світло корічневий, легкий присмак та аромат меду молодого

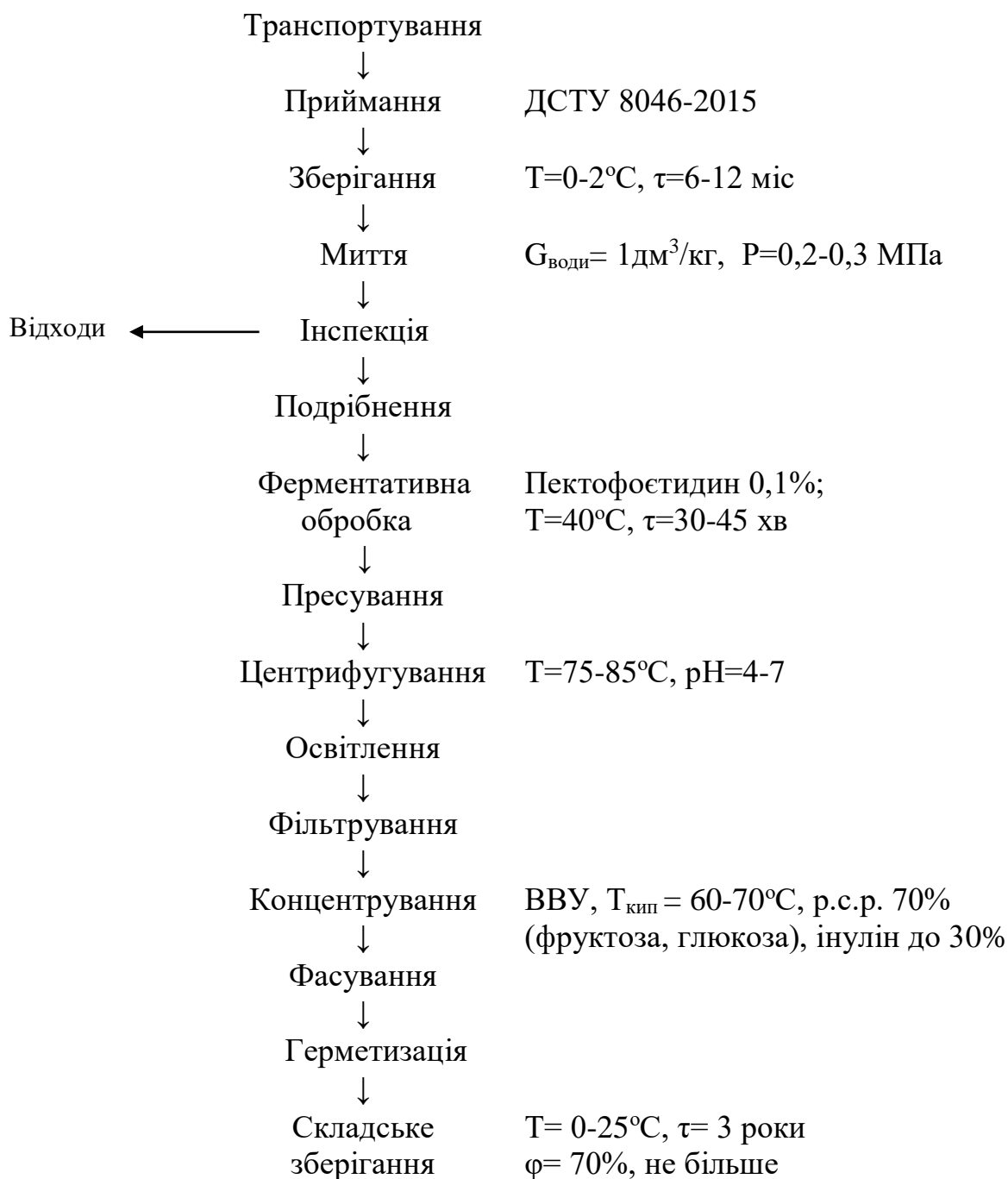
Визначали фізико-хімічні показники сиропу з топінамбуру. Результати досліджень наведено у табл. 1.3.3.

Таблиця 1.3.3 - Фізико-хімічні показники сиропу з топіамбуру

Найменування показника	Характеристика сиропу
Масова частка сухих речовин, % не менше	50,0
Кислотність, см ³ розчину гідроксиду натрію концентрацією 1,0 моль/дм ³ на 100 см ³ не більш	10

Результати дослідження сиропу топіамбуру свідчать, що продукт відповідає вимогам ДСТУ ГОСТ 28499-2014.

Технологічна схема виробництва продукту "Сироп з топіамбуру"



1.3.2 Розробка рецептур напоїв з м'якоттю на основі фруктової сировини і сиропом топіамбуру [39]

На основі аналізу харчової цінності сировини фруктової, топіамбуру розроблено рецептури 3 видів двокомпонентних напоїв з м'якоттю та сиропом топіамбуру, які є джерелом біологічно-активних речовин та володіють дієтичними властивостями:

- яблука, вишня, виноград містять вуглеводи, органічні кислоти, вітамін С, пектинові речовини, поліфеноли, мінеральні речовини;

- топіамбур містить інулін, вуглеводи, крохмаль, вітаміни групи В, вітамін С, РР, мінеральні речовини.

Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топіамбуру - розроблено три рецептури, табл. 1.3.4:

Таблиця 1.3.4 - Рецептура напоїв "Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом з топіамбуру"

Номер зразка	Масова частка компоненту у продукті, %			
	Пюре яблучне	Пюре виноградне	Сироп топіамбуру,	Кислота лимонна
№1	20	10	69,8	0,2
№2	25	15	59,8	0,2
№3	35	15	49,8	0,2

За органолептичними показниками обрана рецептура №1:

- смак - натуральний, відчувається приємний смак яблук, цукро-кислотний індекс відповідний;

- зовнішній вид, консистенція - відповідає напоям з м'якоттю;

- колір - бежевий, злегка рожевий тон.

Напій вишнево-виноградний з м'якоттю і сиропом топіамбуру - досліджено три рецептури, табл. 1.3.5:

Таблиця 1.3.5 - Рецептатура напоїв "Напій вишнево-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру"

Номер зразка	Масова частка компоненту у продукті, %			
	Пюре вишневе	Пюре виноградне	Сироп топінамбуру,	Кислота лимонна
№1	45	15	39,8	0,2
№2	30	10	59,8	0,2
№3	15	15	69,8	0,2

За органолептичними показниками найкраща рецептура №3:

- смак - натуральний, добре відчувається приємний смак вишні, винограду, цукро-кислотний індекс - відповідний;
- зовнішній вид, консистенція - відповідає напою з м'якоттю;
- колір - рожевий.

Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінамбуру - розроблено три рецептури, табл. 1.3.6:

Таблиця 1.3.6 - Рецептатура напоїв "Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінамбуру"

Номер зразка	Масова частка компоненту у продукті, %		
	Пюре вишневе	Сироп топінамбуру, 5%	Кислота лимонна
№1	20	79,8	0,2
№2	40	59,8	0,2
№3	50	49,8	0,2

За органолептичними показниками найкраща рецептура №1:

- смак - натуральний, добре відчувається приємний смак вишні, цукро-кислотний індекс - приємний;
- зовнішній вид, консистенція - відповідає напою з м'якоттю;
- колір - темно рожевий.

Основною перевагою розроблених продуктів є відсутність своєрідного присмаку топінамбуру і аромату. Купажовані напої мають фруктовий ароматом і приємний гармонійний смак.

Для подальшого дослідження обрано три рецептури напоїв з м'якоттю і сиропом топінамбуру:

1. Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру - зразок №1;
2. Напій вишнево-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру - зразок №3;
3. Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінамбуру - зразок №1.

1.3.3 Дослідження та аналіз показників якості фруктових напоїв

Фруктовий напій з м'якоттю - рідкий харчовий продукт, здійснений шляхом змішування фруктових пюре з свіжої сировини та пюре-напівфабрикатів. Для отримання консистенції напою яка ллється додається сироп топінамбуру концентрацією 30%. Консервування фруктового напою здійснюється тепловою обробкою - пастеризацією.

Дослідження органолептичних показників напоїв фруктових з м'якоттю

Проводили органолептичну оцінку зразків фруктових напоїв з м'якоттю зі зниженим вмістом цукру методом дегустації.

У табл. 1.3.7 представлено результати органолептичного аналізу напоїв фруктових з м'якоттю дієтичних з додаванням сиропу з топінамбуру:

Таблиця 1.3.7 - Органолептичні показники напоїв фруктових з м'якоттю з сиропом топінамбуру

Показник	Характеристика показника
Зовнішній вигляд та консистенція	Продукт однорідний, непрозорий, з рівномірно розподіленим тонкоподрібненою м'якоттю. Допускається незначне розшарування і невеликий ущільнений осад на дні тари
Смак, запах	Натуральні, приємний яскраво виражений, характерний для рецептурних інгредієнтів, без сторонніх запахів
Колір	Характерний для консервованих плодів та їх суміші, з яких виготовлено напій.

Напої плодови з сиропом топінамбуру мають органолептичні показники, які відповідають нормативному документу ДСТУ 4150:2003 "Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні, овочеві та з баштанних культур. Загальні технічні умови". Яблука добре поєднуються з виноградом; вишня добре поєднується з виноградним смаком, у напоях відсутній специфічний присмак, характерний для топінамбуру, що свідчить про можливість їх використання при розробці напоїв зі знизеним вмістом цукру. Розроблені зразки характеризуються консистенцією яка ллється і приємним кольором.

Визначення комплексного показника якості напоїв

Органолептичне оцінювання виконували за такими показниками: смак, аромат, колір, консистенція, зовнішній вигляд. Для визначення комплексного показника якості (K_0) використовували коефіцієнти вагомості кожного із перелічених показників (табл. 1.3.8). Органолептична оцінка напоїв плодових з додаванням сиропу топінамбуру представлена в табл. 1.3.8:

Таблиця 1.3.8 - Органолептична оцінка напоїв плодових з сиропом топінамбуру

Показник	Коефіцієнт вагомості K_0	Середній оціночний бал (5 бальна шкала)		
		Напій яблучно-виноградний	Напій вишнево-виноградний	Напій вишневий
Зовнішній вигляд	2	4,9	5,0	4,9
Смак	1	5,0	5,0	5,0
Запах	3	5,0	4,9	4,9
Консистенція	5	4,9	4,9	4,9
Колір	4	4,95	4,95	5,0
Загальна оцінка	-	4,95	4,95	4,95

Загальна оцінка розроблених рецепту напоїв складає у 4,95 балів за 5-ти бальною шкалою, головні органолептичні показники - смак та зовнішній вигляд. Таким чином, органолептична оцінка нового асортименту дієтичних напоїв показала, що розроблені продукти характеризуються приємним

зовнішнім виглядом, мають гарний смак, відповідну до напоїв з м'якоттю - консистенцію.

Для оцінки сенсорних властивостей напоїв визначено характерні дескриптори складових органолептичної оцінки профільним методом флейвора, за допомогою якого зручно виявляти зміни, що відбуваються із продуктом, наприклад, при розробці нових рецептур, змінах технології виробництва. Профільний аналіз – це органолептичний метод якісної та кількісної оцінки сукупності ознак – властивостей: аромату, смаку, консистенції з використанням попередньо обраних описових характеристик – дескрипторів, який наочно показує повну картину, що стосується сенсорної порівняльної оцінки зразків продукту. Оцінили якість розроблених напоїв за кожним сенсорним показником за 5-бальною шкалою:

Зразок №1 - Напій яблучно-виноградний з сиропом топінамбуру ;

Зразок №2 - Напій вишнево-виноградний з сиропом топінамбуру;

Зразок №3 - Напій вишневий з сиропом топінамбуру.

Результати інтенсивності окремих складових органолептичних показників напоїв наведені у табл. 1.3.9.

Таблиця 1.3.9 – Інтенсивність органолептичних показників зовнішнього вигляду, кольору та консистенції напоїв дієтичних

Найменування показника та його характеристика	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Інтенсивність прояву показників напоїв 0-5 балів			
зовнішній вигляд:			
однорідність консистенції (+)	4	5	4
гомогенність (+)	5	5	5
консистенція яка ллється (+)	5	4	4
інтенсивність кольору (+)	4	4	5
відсутність розшарування (+)	5	5	5
відсутність осаду (+)	5	5	5

За допомогою дескрипторів були побудовані профілограми зовнішнього вигляду та консистенції напоїв.

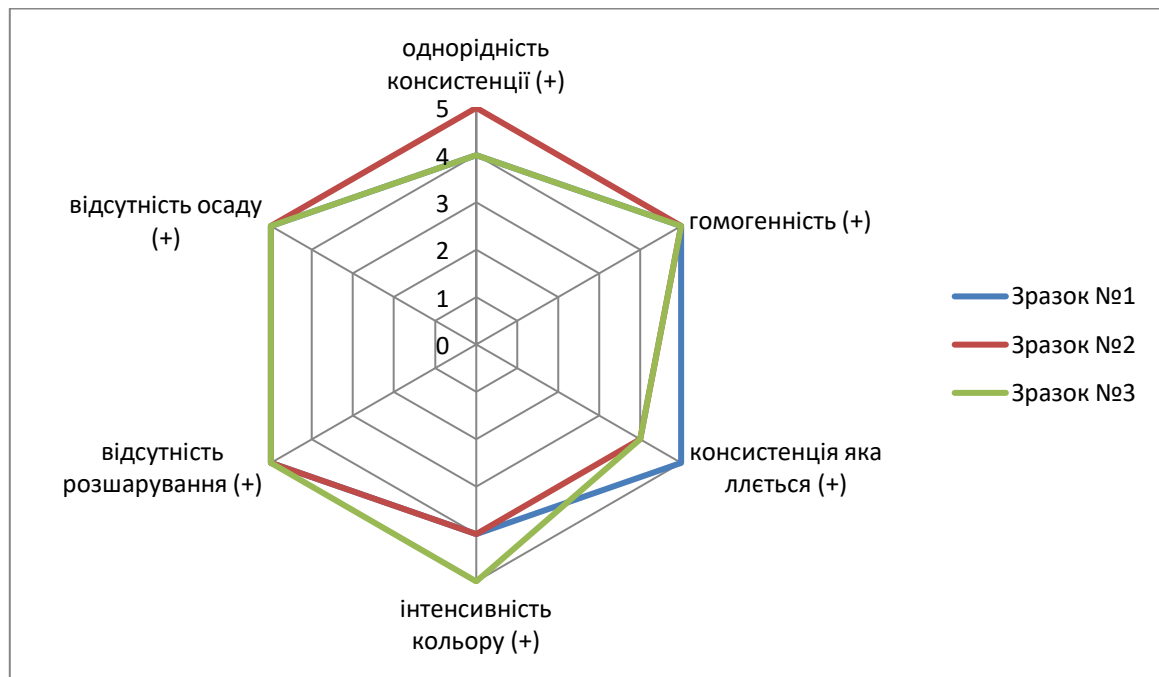


Рис. 3.1 - Профілограма зовнішнього вигляду та консистенції напоїв

З профілограми видно (рис. 3.1), що найбільш позитивні ознаки у зразках №1 та №2. Зразок №2 має кращу однорідність консистенції ніж зразок №1, але більш густу консистенцію. Це суттєво не впливає на якість напоїв, усі три зразки мають чудові зовнішній вигляд та консистенцію. Найкращі зразки №1, №2.

Розглянемо показники-дескриптори для побудування профілограми смаку та запаху, які представлено у табл. 1.3.10.

Таблиця 1.3.10– Інтенсивність органолептичних показників смаку та запаху

Найменування показника та його характеристика	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Інтенсивність прояву показників напоїв 0-5 балів			
Смак та запах:			
притаманний запах складових напоїв(+)	5	5	5
солодкість (+)	5	5	4
апетитність(+)	5	5	5
натуральність, приємний (+)	5	5	4
яскраво виражений запах(+)	5	4	4
відсутність стороннього запаху (+)	5	5	5

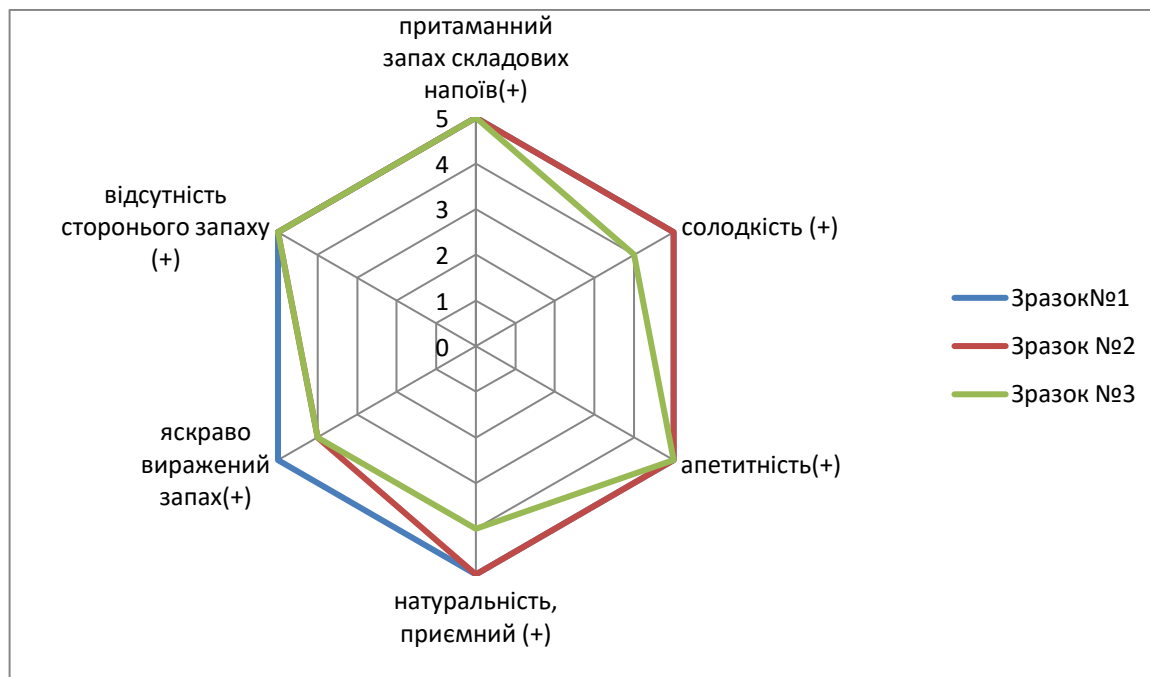


Рис. 3.2 - Профілограма смаку та запаху напоїв

За профілограмою смаку та запаху (рис. 3.2) усі зразки мають високі показники. Зразки №1 та №2 виражений запах, притаманний запах сировини, присутня апетитність, приємна, збалансована солодкуватість та цукрово-кислотний індекс. Усі зразки мають високі показники якості. Найкращий зразок №1.

Аналіз досліджень показує, що напої фруктові з цукрозамінником відповідають вимогам ДСТУ 4150:2003 та отримали високі органолептичні оцінки. Компоненти напоїв добре поєднуються між собою. Розроблені зразки мають приємний колір, зовнішній вигляд - це однорідна маса, консистенція без розшарування продукту, смак та запах інтенсивні, неповторні, приємний. Найкращі напої зразок №1 - Напій яблучно-виноградний з сиропом топінамбуру та зразок №2 - Напій вишнево-виноградний з сиропом топінамбуру. Зразок №3 - Напій вишневий з сиропом топінамбуру теж приємний.

Результати визначення фізико-хімічних показників якості напоїв фруктових дієтичних з цукрозамінником

Для визначення фізико-хімічних показників якості напоїв фруктових дієтичних з цукрозамінником, користувалися стандартними методами, відповідно до ДСТУ 4150:2003 "Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні, овочеві та з баштанних культур. Загальні технічні умови". Результати досліджень представлено у табл. 1.3.11.

Таблиця 1.3.11 - Фізико-хімічні показники напоїв фруктових з м'якоттю і сиропом топінамбуру

Найменування показників	"Напій яблучно-виноградний з сиропом топінамбуру"	"Напій вишнево-виноградний з сиропом топінамбуру"	"Напій вишневий з сиропом топінамбуру"	Вимоги ДСТУ 4150:2003
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менш	9,0	10,0	9,0	10,5
Масова частка загальної кислотності, %	1,3	1,1	1,1	0,8-1,5
Активна кислотність рН	3,5	3,9	3,9	3,8-5,0
Масова частка вітаміну С, не менш, %	11,1	0,01	16,7	
Масова частка каротиноїдів, мг/100 г	0,01	0,02	0,02	
Масова частка м'якотті, %	42,0	40,0	40,0	40-50
Масова частка фруктової частини в напоях повинна становити не менше ніж, %	30	30	20	10

Продовження табл. 1.3.11

Масова частка спирту етилового, %, не більш	0,1	0,2	0,1	0,5
Масова частка мінеральних домішок, %	0	0	0	Не допускається
Масова частка рослинних, сторонніх домішок, %	0	0	0	Не допускається

Аналіз результатів досліджень фізико-хімічних показників напоїв фруктових дієтичних свідчить, що нормативні показники продукту відповідають вимогам ДСТУ 4150:2003, а значення показників "Масова частка вітаміну С", "Масова частка каротиноїдів" доводять, що напої є джерелом біологічно-активних речовин за рахунок рослинної сировини яблук, вишні, топінамбуру.

1.3.4 Дослідження технології виробництва напоїв фруктових з м'якоттю і сиропом з топінамбуру [17, 18, 39]

Напої з м'якоттю купажовані виробляються з додаванням сиропу з топінамбуру (нектари). На відміну від соків, одержуваних пресуванням, напої з м'якоттю містять тонкоподрібнену м'якоть плодів і всі розчинні та нерозчинні поживні та біологічно активні речовини плодів.

Яблука, виноград доставляють на завод у ящиківих піддонах місткістю 350-400 кг, вишню у ящиках місткістю -15 кг. Сировину, що надійшла, зважують на автомобільних платформних вагах, перевіряють її якість, свіжість за органолептичними показниками. Одночасно лабораторія заводу проводить відбір середньої проби з кожної транспортної одиниці, аналізує її за встановленими стандартом показниками. Висновок лабораторії є підставою для ухвалення рішення про прийом сировини на завод.

На сировинному майданчику яблука можуть зберігатися 48 год, вишню 12 год. Після короткострокового зберігання сировину подають у технологічний цех на переробку.

Розвантаження сировини та подачу її в цех здійснюють за допомогою яблука - перекидача ящикових піддонів, вишню - ящикоперекидача. Потім сировину миють у двох послідовно встановлених мийних машинах: яблука - у барабанній мийній машині (витрати води 1,25 м³/т) і вентиляторній мийній машині, (витрати води 2,0 м³/т, тиск води 0,2 - 0,3 МПа), вишню, виноград - у двох послідовно встановлених вентиляторних мийних машинах. Інспектують сировину на стрічковому конвеєрі (V=0,12 м/с), де відбирають гнилі, биті, погано помиті плоди та сторонні домішки. По ковшовому елеватору сировину подають у дробарку з зубчастим диском, де їх подрібнюють на шматочки розміром 1-6 мм.

Далі сировина потрапляє у розварювач, де проводять процес протягом 5-8 хв. при t=90°C, продукт обробляють парою для інактивації ферментів, запобігання потемніння і розм'якшення. Внаслідок хімічних і фізичних змін, що відбуваються в рослинній тканині при тепловій обробці, руйнуються цитоплазмові мембрани клітин, втрачається їх тургор, що призводить до розм'якшення тканини; припиняються також біохімічні процеси завдяки інактивуванню ферментної системи, частково видаляється з тканини повітря. Розм'якшення тканини в значній мірі пов'язане також з гідролізом протопектину і перетворенням його в розчинну форму, в результаті чого сировина розварюється.

Потім сировина надходить в протиральну машину з отворами сит діаметром 1,2 і 0,7 мм, де отримують пюре, і перекачують в проміжний збірник, відходи видаляють із цеху за допомогою транспортера і ковшового елеватора та збірника відходів.

Протерту масу пропускають через фінішер з діаметром отворів сит 0,6 - 0,4 мм і перекачують в апарат МЗС-320М, змішують з підготовленим пюре журавлиним та виноградним соком напівфабрикатом, додають підготовлений сироп з топінамбуру, відповідно інструкції, і перемішують. Важливою проблемою у виробництві напоїв з м'якоттю є зберігання гомогенної консистенції готового продукту. Відносно великі частки м'якоті в пюре більш

важкі рідкої фази і при зберіганні соку осідають на дно, погіршуючи зовнішній вигляд соку. Стабілізація м'якоті в підвищеному стані залежить від величини частинок, щільності і в'язкості рідкої фази і співвідношення маси твердої і рідкої фаз. Чим дрібніше частинки м'якоті, вище в'язкість і щільність рідкої фази і більше маса твердої фази, тим стабільніше гомогенність соку. Необхідність збереження рідкої консистенції напою і його гармонійного смаку обмежує можливість підвищення в'язкості соку і вмісту в ньому твердої фази, тому у виробництві напоїв з м'якоттю основну увагу звертають на зменшення розміру частинок. Для більш тонкого подрібнення м'якоті, напої пропускають через гомогенізатори різних типів при робочому тиску 15-20 МПа та зазором між втулкою і диском 50 - 80 мкм.

Підготовлений продукт деаерують в апараті МЗС-320М при залишковому тиску 6 - 8 кПа протягом 5 - 10 хв. при температурі 35-40⁰С і підігрівають до температури фасування не менш 80⁰С.

Відцентровим насосом сік перекачують у наповнювач. Фасування напою при температурі не менш 80⁰С здійснюють у підготовлену тару ІІІ-38-600.

Пляшки з продуктом пересуваються по пластинчастому конвеєру. Тару із продуктом закупорюють на паровакуумному автоматі (витрати пари – 20 кг/год). При подачі пари під кришку скляної тари із продуктом відбувається стерилізація металевої кришки, розм'якшення ущільнювальної пасти для забезпечення герметичності банок. Після закупорювання пар конденсується, утворюється вакуум, який дозволяє контролювати якість закупорювання. Для цього на кожній технологічній лінії встановлений вакуумний детектор для остаточної перевірки герметичності банок, яка приводить до зменшення браку готової продукції. Закупорені банки передають на пастеризацію. Пастеризують напої в безперервно діючому паровому пастеризаторі за умовами:

«Напій яблучно-виноградний з м'якоттю», «Напій вишнево-виноградний з м'якоттю», "Напій вишневий з м'якоттю"

$$\frac{50}{95^{\circ}\text{C}} \cdot \frac{5}{75^{\circ}\text{C}} \cdot \frac{5}{45^{\circ}\text{C}} \cdot \frac{5}{20^{\circ}\text{C}} \cdot 5(\text{пов.})$$

Після пастеризації тару с продуктом подають на лінію оформлення готової продукції.

Підготовка сиропу з топіамбуру.

При виробництві напоїв з м'якоттю рецептурним компонентом є сироп з топіамбуру. Сироп повинен повністю розчинятися у воді, утворюючи прозорий або злегка опалесцентний розчин. Сироп з топіамбуру повинен бути без стороннього запаху та присмаку або злегка специфічним відповідно до сировини. Сироп дозують відповідно до рецептури і концентрації та розчиняють у теплої воді у сироповарочних котлах, кип'ятять 5 хв, фільтрують через тканинний фільтр, визначають концентрацію рефрактометром і подають на змішування з пюре.

Підготовка тари та кришок

Тару пляшку скляну різьбову з відділення розпаковують вручну, вивантажують на конвеєр пластинчатий, одночасно відбраковують биту і подають у миючо-ошпарювальну машину, де її ополіскують водою при $t=60^{\circ}\text{C}$ та шприцюють гострою парою. По конвеєру банки надходять на технологічні лінії, додатково обробляються парою у шпарувачах та інспектуються на світловому екрані. Кришки металеві "твіст-офф" сортують, укладають у рукав закупорювального паровакуумного автомату, де вони стерилізуються парою перед закупорюванням.

Технологічна схема виробництва продукту «Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру»



**Технологічна схема виробництва продукту
«Напій вишнево-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру»
"Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінамбуру"**



Висновки до розділу 3

Досліджена технологія виробництва сиропу з топінамбуру з тепловим концентруванням та показники якості сиропу з топінамбуру, які відповідають нормативної документації.

Проведено дослідження та розроблено рецептури дієтичних напоїв фруктових з м'якоттю та сиропом топінамбуру консервованих «Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру», «Напій вишнево-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру», "Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінамбуру". Обрані найкращі рецептури напоїв для виробництва.

Досліджено показники якості, органолептичні та фізико-хімічні, у розроблених напоях фруктових дієтичних зі зниженим вмістом цукру, за рахунок заміни цукрового сиропу на сироп з топінамбуру. Солодкість сокового продукту забезпечується наявністю фруктози, інуліну які містяться у сиропі з топінамбуру та за рахунок нативного цукру у фруктовому пюре. Визначено показники якості сиропу з топінамбуру та напоїв дієтичних:

1. органолептичні показники: зовнішній вигляд, консистенція, смак та запах, колір

2. фізико-хімічні показники:

- масова частка розчинних сухих речовин;
- масова частка загальної кислотності;
- активна кислотність рН;
- масова частка м'якотті у напоях;
- масова частка вітаміну С;
- масова частка каротиноїдів;
- масова частка етилового спирту;
- масова частка мінеральних, рослинних домішок.

Отримані результати досліджень показників якості напоїв свідчать про відповідність їх значень нормативно-технічної документації. Значення показників "Масова частка вітаміну С", "Масова частка каротиноїдів" доводять,

що напої мають високу харчову цінність та дієтичні властивості за рахунок вмісту сиропу топінамбуру і є джерелом біологічно-активних речовин.

Удосконалення технології виробництва напоїв дієтичних можна досягти шляхом забезпечення технологічних операцій за певними умовами, параметрами, обладнанням, наприклад: процес подрібнення сировини проводити в атмосфері пари для попередження потрапляння кисню повітря, який руйнує біологічно-активні речовини, інулін; попередню теплову обробку потрібно здійснювати парою, а не водою, яка може екстрагувати водорозчинні біологічноактивні речовини з продукту; для пастеризації впровадити високотемпературну короткочасну теплову обробку або безперервно-діючий процес з використанням пастеризаторів для попередження гідролізу інуліну; уварювання сиропу з топінамбуру проводити під вакуумом в вакуум-випарних апаратах, що заважає реакціям потемніння продукту та руйнуванню інуліну топінамбуру. Усі ці технологічні заходи дозволять зберегти харчову цінність, колір, консистенцію і отримати якісний, безпечний готовий продукт сироп топінамбуру та напої з високою харчовою цінністю.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Продуктовий розрахунок [39, 41-44]

Вихідні данні для розрахунку:

«Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топіамбуру», "Напій вишнево-виноградний з м'якоттю і сиропом топіамбуру ", "Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топіамбуру ".

В якості цукрозамінника використовують сироп топіамбура

продуктивність – 10 тоб/зм;

графік роботи – 6 роб. дн., 1 зміна по 8 год.

Фасування – ПІ-38-600. Маса 1 тоб консервів $M = 400\text{кг}$

2.1.1 Графік надходження сировини

Таблиця 2.1 - Графік надходження сировини [44]

Сировина	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Яблука							15				15	
Вишня						1	30					

Примітка.

_____ зберігання сировини на сировинному майданчику;

2.1.2 Графік роботи цеху

Таблиця 2.2 - Графік роботи проектованого цеху, дн/зм.

Асортимент	зміни	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Всього	
1. Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру	I					РЕМОНТ		15				15			
	II							15	26	25	27	13			
								17				13			
								13	26	25	27	11			
								18				12			
дн/зм								<u>15</u> 28	<u>26</u> 52	<u>25</u> 50	<u>27</u> 54	<u>13</u> 24			<u>106</u> 208
2. "Напій вишнево-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру	I							1	26	25	30				
	II														
								<u>26</u> 26	<u>25</u> 25						<u>51</u> 51
3. "Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінамбуру	II							1	26	25	30				
дн/зм							<u>26</u> 26	<u>25</u> 25						<u>51</u> 51	

2.1.3 Програма роботи цеху, тоб

Таблиця 2.3 - Програма роботи цеху, тоб.

Асортимент	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Всього	
1. Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру					РЕМОНТ		280	520	500	540	240		2080	
2. Напій вишнево-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру						260	250							510
3. Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінамбуру						260	250							510
Всього						520	780	520	500	540	240			3100

2.1.4 Розрахунок норм витрат сировини та матеріалів

Рецептура й норми витрати сировини й матеріалів при виробництві напоїв

Таблиця 2.4 - Рецептатура й норми витрати сировини й матеріалів при виробництві напоїв

Найменування компонента	Сух р-ни, %	Рецептура, %		Конц сиропу, %	відходи й втрати, %			норми витрати, кг/т,		
		плод. ч.	сиропу		сировини	н/ф пюре	сировини	н/ф пюре	Сиропу 70%	
"Напій "Яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру"										
яблука	11	20	--	--	30		--	285,7	-	--
виноград пюре	12	10	--	--		3	--	-	103,0	--
сироп топінамбуру 70%	70	--	69,8	30,0	1,5	--	--	--	--	212,2
кислота лимонна			0,2		1,5			2,0		
"Напій вишнево-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру"										
Вишневе пюре	14	15	-	-	30	-	-	214,2	-	-
виноград пюре	12	15	-	-		3		-	154,5	-
сироп топінамбуру 70%	70	-	69,8	30,0	1,5	-	-	-	-	212,5
кислота лимонна			0,2		1,5			2,0		
"Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінамбуру"										
вишневе пюре	12	20			30	-	-	285,7	-	
сироп топінамбуру 70%	70	-	79,8	30,0	1,5	-	-	-	-	97,2
кислота лимонна			0,2		1,5			2,0		

Розрахунок рецептур та норм витрат

Рецептуру (S) компонентів в кг розраховуємо за наступною формулою:

$$S = (M_{\text{тоб}} * S) / 100 \quad (3.1)$$

де S - рецептура компонентів, %

Розрахунок норм (Т) витрат сировини і матеріалів на 1 тоб консервів ведеться за формулою:

$$T = (S * 100) / 100 - x \quad (2.2)$$

Де S – рецептурна кількість обробленого продукту, кг/1 тоб (400 кг)

X- втрати і відходи, %

Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру

Рахуємо рецептуру і норму витрат на 1 тоб напою масою нетто 400 кг:

$$S_{\text{ябл.}} = \frac{20 \cdot 400}{100} = 80,0 \text{ кг}$$

$$T_{\text{ябл.}} = \frac{80 \cdot 100}{100 - 30} = 114,3 \text{ кг / тоб}$$

$$S_{\text{сиропу}} = \frac{69,8 \cdot 400}{100} = 279,2 \text{ кг}$$

$$T_{\text{вин.пюре}} = \frac{40 \cdot 100}{100 - 3} = 41,2 \text{ кг / тоб}$$

$$S_{\text{вин.пюре}} = \frac{10 \cdot 400}{100} = 40,0 \text{ кг}$$

$$T_{\text{сир.топ.70\%}} = \frac{30 \cdot 279,2}{100 - 1,5} = 85 \text{ кг / тоб}$$

$$S_{\text{лим}} = \frac{0,2 \cdot 400}{100} = 0,8 \text{ кг}$$

$$T_{\text{лим.кис}} = \frac{0,8 \cdot 100}{100 - 1,5} = 0,8 \text{ кг / тоб}$$

Розрахуємо кількість:

- яблук свіжих на 1000 кг напою: необхідно на 1 тоб напою масою 400 кг витратити 114,3 кг, тоді на 1000 кг $(114,3 * 1000) / 400 = 285,7$ кг/т

- пюре виноград. на 1000 кг напою: необхідно на 1 тоб напою масою 400 кг витратити 41,2 кг, тоді на 1000 кг $(41,2 * 1000) / 400 = 103,0$ кг/т

- сиропу топінамбуру 70% на 1000 кг напою: необхідно на 1 тоб напою масою 400 кг витратити 85 кг, тоді на 1000 кг $(85,0 * 1000) / 400 = 212,5$ кг/т

- лимонна кислота на 1000 кг напою: необхідно на 1 тоб напою масою 400 кг витратити 0,8 кг, тоді на 1000 кг $(0,8 * 1000) / 400 = 2,0$ кг/т

Напій вишнево-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру

Рахуємо рецептуру і норму витрат на 1 тоб масою нето 400 кг:

$$S_{\text{вишн.}} = \frac{15 \cdot 400}{100} = 60,0\text{кг}$$

$$T_{\text{вишн.}} = \frac{60 \cdot 100}{100 - 30} = 85,7\text{кг / тоб}$$

$$S_{\text{вин}} = \frac{15 \cdot 400}{100} = 60,0\text{кг}$$

$$T_{\text{вин.пюре}} = \frac{60 \cdot 100}{100 - 3} = 61,8\text{кг / тоб}$$

$$S_{\text{сиропу}} = \frac{69,8 \cdot 400}{100} = 279,0\text{кг}$$

$$T_{\text{сир.топ70\%}} = \frac{30 \cdot 279}{100 - 1,5} = 85\text{кг / тоб}$$

$$S_{\text{лим}} = \frac{0,2 \cdot 400}{100} = 0,8\text{кг}$$

$$T_{\text{лим.кис}} = \frac{0,8 \cdot 100}{100 - 1,5} = 0,81\text{кг / тоб}$$

Розрахуємо кількість:

- вишні свіжої на 1000 кг напою необхідно на 1 тоб напою масою 400 кг витратити 85,7 кг, тоді на 1000 кг $(85,7 \cdot 1000) / 400 = 214,2$ кг/т

- пюре виноград. на 1000 кг напою: необхідно на 1 тоб напою масою 400 кг витратити 61,8 кг, тоді на 1000 кг $(61,8 \cdot 1000) / 400 = 154,5$ кг/т

- сиропу топінамбуру 70% на 1000 кг напою: необхідно на 1 тоб напою масою 400 кг витратити 85 кг, тоді на 1000 кг $(85,0 \cdot 1000) / 400 = 212,5$ кг/т

- лимонна кислота на 1000 кг напою: необхідно на 1 тоб напою масою 400 кг витратити 0,8 кг, тоді на 1000 кг $(0,8 \cdot 1000) / 400 = 2,0$ кг/т

Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінамбуру

$$S_{\text{вишн.}} = \frac{20 \cdot 400}{100} = 80,0\text{кг}$$

$$T_{\text{вишн.}} = \frac{80,0 \cdot 100}{100 - 30} = 114,3\text{кг / тоб}$$

$$S_{\text{сиропу}} = \frac{79,8 \cdot 400}{100} = 319,2\text{кг}$$

$$T_{\text{топ.сир70\%}} = \frac{30 \cdot 319,2}{100 - 1,5} = 97,2\text{кг / тоб}$$

$$S_{\text{лим}} = \frac{0,2 \cdot 400}{100} = 0,8\text{кг}$$

$$T_{\text{лим}} = \frac{0,8 \cdot 100}{100 - 1,5} = 0,8\text{кг / тоб}$$

Розрахуємо кількість:

- вишні свіжої на 1000 кг напою необхідно на 1 тоб напою масою 400 кг витратити 114,3 кг, тоді на 1000 кг $(114,3 \cdot 1000) / 400 = 285,7$ кг/т.

- сиропу топінамбуру 70% на 1000 кг напою: необхідно на 1 тоб напою масою 400 кг витратити 97,2 кг, тоді на 1000 кг $(97,2 \cdot 1000) / 400 = 243,0$ кг/т

- лимонна кислота на 1000 кг напою: необхідно на 1 тоб напою масою 400 кг витратити 0,8 кг, тоді на 1000 кг $(0,8 \cdot 1000) / 400 = 2,0$ кг/т

2.1.5 Розрахунок потреб у сировині й матеріалах

Таблиця 2.5 - Розрахунок потреб у сировині й матеріалах

Сировина	зм. пот., тоб/зм	год. пот., тоб/год	норми витрат, кг/тоб	Витрати сировини		
			розрах.	кг/год	кг/зм	т/рік
Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру (208 зм.)						
яблука свіжі	10	1,25	114,3	142,8	1143	237,7
пюре з винограду	10	1,25	41,2	51,5	412	85,7
сироп з топінамбуру 70%	10	1,25	85,0	106,2	850	176,8
кислота лимонна	10	1,25	0,8	1,0	8	1,6
"Напій вишнево-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру" (51 зм.)						
вишня свіжа	10	1,25	85,7	107,1	857	43,7
Пюре виноград. н/ф	10	1,25	61,8	77,2	618	31,5
сироп топ. 70%	10	1,25	85,0	106,2	850	43,3
кислота лимонна	10	1,25	0,8	1,0	8,0	0,4
"Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінамбуру" (51 зм.)						
вишня свіжа	10	1,25	114,3	142,8	1143	58,2
сироп топ. 70%	10	1,25	97,2	121,5	972	49,5
кислота лимонна	10	1,25	0,8	1,0	8,0	0,4

2.1.6 Таблиця виходу напівфабрикату за процесами

Таблиця 2.6 – Вихід напівфабрикату за процесами при виробництві консервів «Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру», кг/год

Найменування процесів	Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру			
	Яблука	Пюре з винограду	Сироп топінамбуру	Кислота лимона
Надходить: на зберігання	142,8	51,5	106,2	1,0
втрати й відходи, %	1			
втрати й відходи, кг	1,4			
на миття	141,4			
втрати й відходи, %	2			
втрати й відходи, кг	2,8			
на сортування	138,6			
втрати й відходи, %	2			
втрати й відходи, кг	2,8			
на дроблення	135,8			
втрати й відходи, %	3			
втрати й відходи, кг	4,2			
на розварювання	131,6	51,5		
втрати й відходи, %	1	1		
втрати й відходи, кг	1,4	0,5		
на протирання	130,2	51,0		
втрати й відходи, %	21	2		
втрати й відходи, кг	29,4	1,0		
на просіювання, кг	-		106,2	1,0
втрати та відходи, %			1,5	1,5
втрати та відходи, кг			1,6	0,01
на змішування, кг	100,8	50,0	104,6 - 30	0,9
втрати та відходи, %			X-100	
втрати та відходи, кг			349,0 сиропу	
на гомогенізацію				
втрати й відходи, %				
втрати й відходи, кг				
на фасування				
втрати й відходи, %				
втрати й відходи, кг				
Надходить в пляшки, кг	500,7			

Вироблене, тоб/год

$$\frac{500,7}{400} = 1,25$$

Вироблено фіз. пляшок III-38-600 $500,7/0,600 = 839$ пл/год або 14 б/хв.

Таблиця 2.1.7 – Вихід напівфабрикату за процесами при виробництві консервів
 "Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінамбуру ", кг/год

Найменування процесів	"Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінамбуру "		
	Вишня	Сироп топінамбуру	Кислота лимона
Надходить: на зберігання	142,8	121,5	1,0
втрати й відходи, %	1		
втрати й відходи, кг	1,4		
на миття	141,4		
втрати й відходи, %	1		
втрати й відходи, кг	1,4		
на сортування	140,0		
втрати й відходи, %	2		
втрати й відходи, кг	2,8		
на розварювання	137,2		
втрати й відходи, %	1		
втрати й відходи, кг	1,4		
на протирання	135,8		
втрати й відходи, %	25		
втрати й відходи, кг	35,0		
на просіювання, кг	-	121,5	1,0
втрати та відходи, %		1,5	1,5
втрати та відходи, кг		1,8	0,02
на змішування, кг	100,8	119,7 - 30	0,98
втрати та відходи, %		X-100	
втрати та відходи, кг		399,0 сиропу	
на гомогенізацію			
втрати й відходи, %			
втрати й відходи, кг			
на фасування			
втрати й відходи, %			
втрати й відходи, кг			
Надходить в пляшки, кг	500,7		

Вироблене, тоб/год $\frac{500,7}{400} = 1,25$

Вироблено фіз. пляшок III-38-600 $500,7/0,600 = 835$ б/год або 14 б/хв.

2.2 Підбір технологічного обладнання

Таблиця 2.2.1 – Підбор обладнання [39, 41-44]

Найменування обладнання	марка об-я	продуктивність		кількість об-я	габарити, м			потужн . ел.- дв., кВт	витрати			маса, кг
		лінії, кг/год	машини		L	B	H		ел-гії, кВт* год	води, м ³ /год	пари, кг/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Лінія підготовки яблук, вишні: «Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топінambuру», "Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінambuру" - тара III-38-600												
1.Перекидач ящикових піддонів	А 9-КРЖ	142,8	18 під/год	1	2,23	1,95	3,25	1,3	---	---	---	1338
2. Перекидач ящиків	А9-КРД	142,8	16 яш/год	1	5,0	0,83	1,6	1,1	---	---	---	1100
3.Барабанна мийна машина	А 9-КМЛ	141,4	1,0 т/год	1	2,9	1,0	1,6	---	0,43	1,25	---	760
4.Вентиляторна мийна машина	А КМБ-4	141,4	1,0 т/год	3	4,5	1,05	1,9	---	4,0	4,0	---	1050
5.Стрічковий конвеєр	А 9- ДО1-1.5,0	140,0	600 кг/год	1	6,5	1,2	1,8	0,75	---	1,0	---	1000
6.Елеватор ковшовий	Р 9-КТ 2-Э	140,0	600 кг/год	1	5,0	0,83		0,75	---	---	---	700
7.Дробарка	А 9-КИХ	140,0	1,0 т/год	1	0,8	0,35	1,14	4,0	---	---	---	250
8. Розварювач	А9-КБГ	137,2	600 кг/год	1	5,81	1,2	1,65	0,55	---	0,1	70	1600
9. Протиральна машина	А9-КИГ-3,5Д	135,8	800 кг/год	1	1,38	0,57	1,31	3,0	---	---	---	385

Продовження табл. 2.2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10. Фінішер	РЗ-КПФ	135,8	800 кг/год	1	1,6	1,0	1,3	---	5	---	---	280
11.Збірник-змішувач	МЗ-2С-422	500,7	1,0 м ³	2	1,0	1,0	2,0	---	---	---	---	360
12.Гомогенізатор	А1-ОГМ-2,5	500,7	1,5 м ³ /год	1	1,48	1,11	1,64	18,5	---	---	---	1610
13. Наповнювач	ДНЗ-3-63	14 б/хв	63	1	1	1350	1700	1750	-	-	1,1	
14.Закупорювальний автомат	Б4-КУТ-2	14 б/хв	125	1	1	2435	1470	2200	15	-	1,1	
15.Пристрій для контролю герметичності	РЗ-КВГ	14 б/хв	36	1	1	1460	710	1560	-	-	0,4	
16.Пастеризатор	РФ/А	14 б/хв	-	1	1				-	-		
Підбор допоміжного устаткування												
1.Відцентровий насос	А 9-КНА	---	2 м ³ /год	30	0,59	0,35	0,4	4,0	---	---	---	80
2.Збірник	МЗ-2С-422	---	1,0 м ³	2	1,0	1,0	1,5	---	---	---	---	360
3.Скребок-конвеєр	---			1				0,55				
4.Просіювач	П 2-П		1,25 т/год	1	1,14	0,74	1,96	1,1	---	---	---	321
5. Варочний котел	МЗ-2С-2446		0,15 м ³	2	1,79	1,01	1,4	0,6	---	---	150	330

2.3 Схема контролю за параметрами технологічних процесів [39, 42, 45]

Таблиця 2.3.1 - Схема контролю параметрів технологічного процесу

Об'єкт і контрольована операція	Контрольований показник чи параметр	Методи і способи контролю	Періодичність контролю	Виконавець контролю	Реєстрація результатів	Критерії оцінки результатів контролю
1. Вхідний контроль якості сировини, матеріалів, тари, напівфабрикатів	якість сировини, тари, допоміжних матеріалів і н/ф	по НТД на різні види сировини, тари, п/ф і допоміжних матеріалів	кожна партія	робітник лабораторії	журнали обліку якості сировини, матеріалів, тари, що надходять на завод (форма К-1, форма К-2)	відповідно до ГОСТ 24297-87 ДСТУ
2. Збереження сировини на сировинному майданчику	якість сировини термін зберігання температура, відносна вологість	візуальний, годинник, термометр нертутний чи інші КВЗ психрометр	не рідше 2 разів у зміну кожна партія	те ж те ж	журнал цехової органолептичної оцінки якості продукції (форма К-7) те ж	відповідно до НДТ на сировину відповідно до вимог ТІ
3. Зберігання сировини, матеріалів на складах і в охолоджувальних приміщеннях	температура повітря від. вологість якість термін збереження	технічний, термометр те ж, психрометр візуальний, фізико- хімічний технічний, годинник	не рідше 2 разів у зміну не менш 2 р. у зм. кожна партія	те ж те ж те ж	журнали обліку якості сировини, матеріалів, тари, що надходять на завод (форма К-1, форма К-2)	відповідно до вимог ТІ 85 - 90 % відповідно до НДТ згідно вимог ТІ
4. Сортування інспекція	якість сортування	візуальний	не менш 2 разів у годину	лаборант цеху чи раб. лаб.	журнал цехової органолептичної оцінки якості продукції (форма К-7)	не доп. плоди незрілі, загнивши, пліснев., уражені с/г шкідниками, постор. домішок

КРМ.ТВгаСА.1.584-03.2.2.9

Продовження табл. 2.3.1

Об'єкт і контрольована операція	Контрольований показник чи параметр	Методи і способи контролю	Періодичність контролю	Виконавець контролю	Реєстрація результатів	Критерії оцінки результатів контролю
5. Миття й ополіскування сировини	якість води на завод. магістралі якість мийки обнесення після мийки витрата води тиск води час мийки	мікробіологічний за ГОСТ 2874-82 візуальний мікробіологічний технічний, лічильник те ж, манометр те ж, годинник	не менш 1 р. у мць не менш 3 р. у год. не менш 1 р у нед. не менш 3 р. у зм. те ж те ж	працівник лабораторії те ж майстер цеху працівник лабораторії	журнал цехової органолептичної оцінки якості продукції (форма К-7) журнал мікробіологічного контролю виробництва консервів (форма К-9) спеціальний журнал журнал цехової органолептичної оцінки якості продукції (форма К-7)	у 100 см ³ не повинно бути анаероб не доп. наявність піску, землі від. з Інст. про порядок сан.-техконтролю консервів відповідно із вим. ТІ (1,0+0,05) м ³ /т сировини (300+50) кПа відповідно з вимогами ТІ
6. Миття обладнання, інвентарю	якість обробки	мікробіологічний	не рідше 2 разів на місяць	те ж	журнал цехової оцінки якості обладнання журнал мікробіологічного контролю санітарного стану виробництва (форма К-10)	відповідно з Інст. по санобробці об-ня: на 1 см ² не більш 300 кл.
7. Дроблення	Якість дроблення	візуальний	не менше 1 р./год.	Теж саме	Теж саме	відповідно до вимог ТІ
8. Розварювання	якість тиск гострої пари час бланшування	візуальний технічний, манометр те ж, годинник	те ж не менш 1 р. в год. початок зміни	те ж те ж те же	те ж журнал контролю бланшування (форма К-3)	відповідно до вимог ТІ

КРМ.ТВгаСА.1.584-03.2.2.9

Продовження табл. 2.3.1

Об'єкт і контрольована операція	Контрольований показник чи параметр	Методи і способи контролю	Періодичність контролю	Виконавець контролю	Реєстрація результатів	Критерії оцінки результатів контролю
9. Протирання, фінішування	якість протирання наявність сторонніх домішок	візуальний те ж	не менш 2 р. у год. не рідше 1 р/год	те ж те ж	журнал цехової органолептичної оцінки якості продукції (форма К-7) те ж	не доп. обривків шкірочки, насіння, і груб. волокон не доп. насіння, груб. вол., < 1мм
10. Просіювання (цукру)	наявність металевих домішок наявність сторонніх домішок	за ГОСТ 15113.2-77 те ж	1 раз у годину те ж	працівник лабор. те ж	спеціальний журнал те ж	наявність метал. домішок не допускається наявність сторонніх домішок не допускається
11. Приготування сиропу	масова частка розчин. сухих речовин якість фільтрування	рефрактометричний, за ГОСТ 28562-90 візуальний	кожне варіння те ж	майстер цеху лаборант цеху	те ж те ж	по вимогах ТІ не допускаються сторонні домішки
12. Дозування компонентів	маса сировини, що завантажується, напівфабрикатів, матеріалів	технічний, ваги	кожне завантаження	лаборант цеху	журнал цехової органолептичної оцінки якості продукції (форма К-7)	згідно рецептури
13. Змішування компонентів	однорідність маси, що змішується масова частка сухих речовин рН готової суміші	візуальний за ГОСТ 28561-90 за ГОСТ 26188-84	кожне завантаж. те ж те ж	лаборант цеху те ж те ж	журнал цехової органолептичної оцінки якості продукції (форма К-7) те ж	не допускається наявність грудок по вимогах ТІ те ж
14. Гомогенізація	Однорідність, тиск	Візуальний, пряме вимірювання (манометр)	Не рідше 2-х разів за зміну	лаборант цеху	Журнал цехової органолепт. оцінки якості продукції (форма К-7)	Регулювання процесу

Продовження табл. 2.3.1

Об'єкт і контрольована операція	Контрольований показник чи параметр	Методи і способи контролю	Періодичність контролю	Виконавець контролю	Ресстрація результатів	Критерії оцінки результатів контролю
15. Деаерація	залишковий тиск	технічний, вакуумметр	4 рази в зміну	те ж	те ж	те ж
16. Контроль герметичності	герметичність	Пристрій контролю герметичності	безперервно	майстер цеху	журнал контролю закупорювання консервів (форма К-6)	регулювання роботи пристрою
17. Контроль готової продукції	відповідність вимогам ГОСТ 13799-81	по НТД на готову продукцію мікробіологічний	кожна партія те ж	працівник лабораторії	журнал контролю якості готової продукції (форма К-11), журнал мікробіологічного контролю готової продукції (форма К-12)	по НТД і Інструкції про порядок сан-тех. контролю консервів
18. Складське зберігання	Режим зберігання (температура, вологість)	Пряме вимірювання (термометр, гігromетр)	Період. не рідше 1 р/добу	Працівник складу	Журнал контролю режимів зберігання готової продукції	Регулювання параметрів

2.4 Аналіз небезпечних чинників і критичні контрольні точки (НАССР)

Таблиця 2.4.1 - Опис призначення продукту

Вид і назва продукту	Напої фруктові дієтичні з сиропом топінамбуру
Категорія продукту	Консерви. Напої фруктові
Законодавчі і нормативні документи, що встановлюють вимоги до безпеки продукту	ДСТУ 4150:2003 "Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні, овочеві та з баштанних культур. Загальні технічні умови" ССБП. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони
Склад продукту	Пюре фруктове з свіжої традиційної сировини - яблука, вишня; Пюре-напівфабрикат - виноградне; Сироп топінамбуру
Біологічні характеристики	За мікробіологічними показниками напої фруктові дієтичні повинні відповідати вимогам промислової стерильності до консервів групи Г згідно з Інструкцією І 4.4.4.077 Інструкція про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування, затверджена МОЗ України №140 від 07.11.2001 р.
Хімічні характеристики, що стосуються безпеки продукту	Вміст токсичних елементів у напоях фруктових, згідно з ДСТУ 4150:2003, МБВіСН №5061, допустимий рівень, мг/кг, не більше: Свинцю - 0,300; Кадмію – 0,030; Ртуті – 0,005; Цинку - 10,000; Міді - 5,000; Миш'яку - 0,200 Вміст радіонуклідів не повинен перевищувати допустимі рівні згідно з ГН 6.6.1.1- 130, ДСТУ 4150, Бк/кг: 137Cs – 50 90Sr – 30
Фізичні характеристики, що стосуються безпеки продукту	Вміст домішок відповідно ДСТУ 4150:2003: Масова частка мінеральних домішок, %, не більше ніж 0,02. Рослинні, сторонні, металеві домішки у готових напоях- не допускаються
Умови та терміни зберігання	Напої фруктові дієтичні з прянощами зберігають у добре вентильованих складських приміщеннях при умовах T=0-25°C, відносна вологість $\phi < 75\%$, термін зберігання від дати виготовлення для соусів у скляній тарі 2 роки, полімерна тара 1 рік.
Встановлений спосіб споживання	Продукт готовий до споживання

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Охорона праці

3.1.1 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які мають найбільший вплив на працюючих

Державна політика України в галузі охорони праці спрямована на створення безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, згідно Конституції України та Закону України «Про охорону праці». У процесі роботи ліній виникає ряд потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів: фізичні, хімічні, біологічні й психофізіологічні. Основні небезпечні виробничі фактори харчового виробництва обумовлені застосуванням великої кількості різноманітних стаціонарних і пересувних транспортуючих і технологічних машин і механізмів, тепловикористовуючих агрегатів і установок з високими параметрами теплоносіїв, вакуумної і холодильної техніки, установок, що працюють під надлишковим тиском, використанням сильнодіючих хімічних речовин. Згідно НПАОП 52.0-1.01-96 на підприємстві на працюючого можуть діяти наступні потенційно небезпечні та шкідливі виробничі фактори [46].

1. Фізичні: - підвищена або знижена температура повітря робочої зони: оптимальна температура повітря у холодну пору року 22-24°C; у теплу пору року 23-25°C; підвищена або знижена вологість повітря: оптимальна відносна волога 40-60%; підвищена швидкість руху повітря (місцевий вентилятор, кондиціонер): оптимальна швидкість руху повітря у холодну пору року більше 0,1 м/с; у теплу пору року від 0,1 до 0,2 м/с, згідно ДСН 3.3.6.042-99 [47];

- недостатня освітленість робочої зони; $E=300-200$ лк.; недостача природного світла; КПО = 1,2%, згідно ДБН В.2.5-28- 2006 [48];

- підвищений рівень шуму на робочому місці не повинен перевищувати 65 дБА, згідно ДСН 3.3.6.037-99 [49];

2. Хімічні: вміст озону в повітрі робочої зони економіста не повинен перевищувати 0,1 мг/м³; вміст оксидів азоту – 5 мг/м³; вміст пилу – 4 мг/м³; допустима кількість позитивних іонів в 1 м³ повітря повинна бути у межах 400-50000, відповідно до ДСанПіН 3.3.2.007.

3. Біологічні: патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби, найпростіші); миші, пацюки, мухи, таргани.

4. Психофізіологічні: фізичні перевантаження (гіподинамія статичного характеру), нервово-психічні перевантаження (розумова перенапруга під час роботи, перенапруга зорового аналізатору, монотонність праці під час роботи).

3.1.2 Виявлення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці

Визначення і нормування показників мікроклімату робочої зони [47]. Для забезпечення нормованих показників повітряного середовища в робочій зоні на підприємстві передбачені оптимальні норми температури, відносної вологості, швидкості руху повітря.

Для зниження рівня шуму найбільш гучні виробництва виділяють в окремі приміщення звукоізолюючими стінами (компресорна, мийно-ошпарювальні машини для склотари.). Передбачено установку всього гучного обладнання на спеціальний фундамент; прямозубі зубчасті передачі замінені більше плавними передачами; своєчасний огляд за устаткуванням і його ремонт. Гранично допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях - не більше 80 дБА. Для робітників передбачені навушники [49].

3.1.3 Виділення і нормування показників освітлення робочої зони

Виробничий цех має природне та штучне освітлення. Природна освітленість у проєктованому цеху рівномірна за рахунок віконних прорізів. Використовується бічне та сполучене освітлення. Бічне - денне світло проникає в приміщення через світлові прорізи в зовнішніх стінах будинку; сполучене - одночасно використовується природне й штучне світло. Засклені поверхні світлових прорізів очищають не рідше 1 разу у квартал. Штучна освітленість реалізується електричними джерелами світла. Передбачено робоче, аварійне й ремонтне освітлення. При неполадках і відключенні світла на виробництві застосовується аварійна освітленість для продовження роботи [48].

3.1.4 Електробезпека при реалізації технології

Безпека від електричного струму забезпечується за допомогою наступних дій: струмоведучі частини устаткування ізолюються, деякі мають подвоєну ізоляцію (мийні машини); передбачене заземлення електродвигунів, автоматичне захисне відключення, попереджувальна сигналізація; робітники забезпечені засобами захисту (напівчоботи гумові, фартух прогумований, гумові рукавички).

Електродвигун конвеєра із пристроєм, що обполіскує, закритий і має обдув. Електропроводка прокладається в гумових трубах, захищається від механічного ушкодження, нагрівання вологи. Для запобігання травматизму від статичної електрики заземлене все устаткування. Насоси, реактори, пневмотранспорт відділені та заземлені окремо. Виробничі приміщення обладнані вентиляцією, також проводять іонізацію повітря. Наприклад, технологічний процес групового упакування в термозбігаючу плівку забезпечений приточно-витяжною вентиляцією, місцевими відсосами [50].

3.1.5 Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів

Пожежна безпека відповідає вимогам стандартів, будівельних норм і правил, норм технологічного проектування. До всіх будинків і споруджень забезпечений вільний доступ. У нічний час територія висвітлюється. Забороняється паління в невстановлених місцях. Технологічне устаткування при нормальних режимах роботи пожегобезпечне, а на випадок небезпечних несправностей і аварій передбачаються захисні міри, що обмежують масштаб і наслідки пожежі [51].

В залежності від категорії приміщення з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж, передбачені наступні засоби пожежогасіння:

- Пожежні сповіщувачі: ручні – кнопка; автоматичні – теплові і комбіновані.

- Переносні вуглекислотні вогнегасники в кількості 6 шт. та переносні порошкові вогнегасники в кількості 6 шт. Встановлені у виробничому цеху (2 вогнегасники марки ОУ-5 та 2 - марки ОП-5), у відділенні оформлення та упакування готової продукції (2 вогнегасники марки ОУ-5 та 2 - марки ОП-5), на складі готової продукції (2 вогнегасники марки ОУ-5 та 2 - марки ОП-5).

- Система пожежогасіння: внутрішня – від пожежних кранів, встановлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу; зовнішня – від пожежних гідрантів, встановлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання.

У будинках і приміщеннях на випадок виникнення в них пожежі або аварії передбачаються евакуаційні виходи, здатні забезпечити безпечну і швидку евакуацію людей і матеріальних цінностей. До шляхів евакуації відносяться коридори, проходи, сходи, які ведуть до евакуаційного виходу. З виробничого будинку передбачено два евакуаційних виходи. Всі заходи передбачені регламентом: необхідність забезпечення планами евакуації споруд визначається місцевими органами державного пожежного нагляду, виходячи з їх пожежної небезпеки, кількості розміщуваних людей, площі тощо.

Евакуаційні шляхи і виходи втримуються вільними, нічим не зашарашуваними і у разі виникнення пожежі забезпечують безпеку під час евакуації всіх людей, які перебувають у приміщеннях будівель та споруд. Двері на шляхах евакуації відчиняються в напрямку виходу з приміщень.

3.2 Цивільний захист працівників у надзвичайних ситуаціях

Цивільний захист – це система заходів щодо підготовки до захисту та захисту населення, матеріальних та культурних цінностей від небезпек, що виникають при військових конфліктах або внаслідок цих конфліктів, а також при надзвичайних ситуаціях (НС) природного та техногенного характеру.

Головним законодавчим документом, який регулює захист населення у воєнний час, є Кодекс Цивільного захисту. Цей документ був прийнятий у 2013 році та оновлений 06.08.2022 року. Стаття 20 Кодексу “Завдання і обов’язки суб’єктів господарювання” вказує, що підприємства повинні створювати умови для запобігання надзвичайних ситуацій, навчати персонал правилам поведінки під час НС та проводити періодичні тренування. Це базовий набір документів з цивільного захисту, на основі якого він розробляється.

Основними завданнями в галузі в установах та на підприємствах є:

- підготовка працівників у галузі ЦЗ;
- оповіщення працівників про небезпеки, що виникають при воєнних конфліктах або внаслідок цих конфліктів, а також при НС природного та техногенного характеру;
- евакуація працівників, матеріальних та культурних цінностей у безпечні райони;
- надання працівникам засобів індивідуального та колективного захисту;
- організація взаємодії із сусідніми організаціями, територіальними органами управління та силами ЦЗ та НС;
- формування рятувальних формувань (за наявності плану-завдання);
- інші завдання у галузі ЦЗ, визначені нормативно-правовими актами та вказівками вищих органів управління ЦЗ та НС.

Установи та підприємства, що формують групи з ЦЗ, можуть брати участь у заходах щодо:

- проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт у разі виникнення небезпек для населення при військових конфліктах або внаслідок цих конфліктів, а також при НС природного та техногенного характеру;
- світлової маскуванню та інших видів маскуванню;
- першочерговому життєзабезпеченню населення, яке постраждало при військових конфліктах або внаслідок цих конфліктів, а також при НС природного та техногенного характеру;
- боротьбі з пожежами, що виникли під час військових конфліктів або внаслідок цих конфліктів; виявлення та позначення районів, що зазнали радіоактивного, хімічного, біологічного чи іншого зараження; санітарної обробки населення, знезараження будівель та споруд, спеціальної обробки техніки та територій;
- відновлення та підтримання порядку в районах, що постраждали при військових конфліктах або внаслідок цих конфліктів, а також при НС природного та техногенного характеру; термінове відновлення функціонування необхідних комунальних служб у воєнний час;

- Забезпечення постійної готовності сил та засобів ЦЗ.

Працівники установи або підприємства повинні знати, що робити в особливий період, включаючи місце розташування захисних споруд ЦЗ та пунктів евакуації, правила видачі та застосування засобів індивідуального захисту, прийоми надання допомоги потерпілим, сигнали тощо. Всі ці питання обов'язково повинні входити в інструктажі та програми навчання з ЦЗ.

Керівником ЦЗ установи чи підприємства є її керівник. Частина повноважень їм делегується уповноваженим на вирішення завдань у галузі цивільної оборони працівникам.

РОЗДІЛ 4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Останні події пандемія коронавірусу, війна, стан навколишнього середовища, змінили структуру ринку харчових продуктів, актуалізували питання здоров'я та укріплення імунітету споживачів. Зменшення доходів людей, звернуло їх увагу на більш дешевий сегмент асортименту сокових продуктів - напої, де у складі міститься лише 15-20% соку, остання частина продукту це сироп, що вплинуло на ціну товару.

Інновацію буде впроваджено на СП "Вітмарк - Україна".

Маркетингові дослідження, констатують, що комерційний успіх роботи може бути забезпечено за умови виробництва продукції, якість якої не буде нижчою за якість інших. Економічною метою даної інноваційної розробки є отримання додаткового прибутку за рахунок удосконалення технології та асортименту нових видів фруктових напоїв зі зниженим вмістом цукру, дієтичного напрямлення. Предмет дослідження є технологія та асортимент нових видів фруктових напоїв зі зниженим вмістом цукру, на основі яблучного, вишневого, виноградного пюре та сиропу топінамбуру, які рекомендуються для людей страждаючих ожирінням, цукровим діабетом.

Згідно робочої гіпотези очікується, що розроблений рецептурний склад напоїв дасть змогу задовольнити 15% від добової потреби людини у біологічно-активних речовинах, очікується отримання прибутку за рахунок виготовлення та реалізації нового продукту. При цьому виникають витрати на сировину, витрати на електроенергію, фонд заробітної плати, амортизаційні відрахування, експлуатаційні витрати та інші.

4.1 Розрахунок ціни науково-дослідної роботи [52]

Ціна науково-дослідної роботи розраховується за формулою:

$$Ц_{\text{ндр}} = В + В_{\text{п}} + П_{\text{пл}}, \quad (4.1)$$

де $В$ – витрати на проведення науково-дослідної роботи;

$В_{\text{п}}$ – вартість патентування;

$П_{\text{пл}}$ – планований прибуток.

У витрати на проведення науково-дослідної роботи включаються наступні:

- вартість сировини і допоміжних матеріалів на проведення дослідження;
- вартість енергоресурсів для науково-виробничих цілей;
- оплата праці виконавців дослідження;
- відрахування до фонду соціального призначення 22%;
- вартість оренди спецобладнання для наукових і експериментальних робіт;
- вартість оренди лабораторного приміщення;
- вартість інших витрат на експериментальні роботи (6-10% від суми перерахованих вище статей витрат);
- вартість накладних витрат (8-12% від суми перерахованих вище витрат).

Прибуток можна розрахувати виходячи з показника рівня рентабельності, існуючого в галузі, або запланувати певний відсоток від суми витрат на проведення НДР і вартості патентування, приблизно 20–50%, або до 100% якщо аналогів даного нововведення немає в виробництві. В роботі плануємо 60%.

Матеріальні витрати складаються з витрат на сировину і основні матеріали, які необхідні для проведення дослідів, витрат на допоміжні матеріали, на канцелярські матеріали.

Дослідна робота в лабораторних умовах проводилася три місяці:

- фрукти, ягоди подрібнювали, протирали - обладнання подрібнювач, блендр;
- змішували пюре, сироп топінамбуру - міксер-змішувач;
- фасували напої у скляні пляшки ПП-38-600 по 10 пляшок на кожний асортимент, усього 30 пляшок;
- пастеризували напої у лабораторному пастеризаторі.

Визначали показники фізико-хімічні:

- масова частка каротиноїдів, мг/100 г продукту - хім. посуд, реактиви, фотоелектороколориметр;
- масова частка вітаміну С, мг/100 г продукту - хім. посуд, реактиви;
- масова частка розчинних сухих речовин, % - хім. посуд, рефрактометр лабораторний;
- масову частку етилового спирту, % - хімічний посуд, реактиви
- активну кислотність - хімічний посуд, рН метр;
- масову частку титруємих кислот, % - хімічний посуд, реактиви;
- масову частку мінеральних, рослинних домішок - хімічний посуд, реактиви, тиглі, муфельна піч, електроплита.

Для НДР необхідні основні та допоміжні матеріали, табл. 4.1:

Таблиця 4.1 - Матеріали для проведення НДР

Сировина і основні матеріали	Необхідна кількість, од.	Ціна за 1 кг (л), грн.	Вартість, грн.
Фрукти (яблука, вишня, виноградне пюре напівфабрикат)	20	30	600
Сироп топінамбуру	3	63	190
Скляні банки III-38-600	30	7	210
Кришки	30	2,0	60
Хімічні реактиви та розчини для проведення досліджень	10	25	250
Паперові фільтри			30
Ксерокс			30
Канцелярські товари			30
Всього			1430

Вартість всіх матеріальних витрат розраховуємо, як суму витрат на сировину та основні матеріали, допоміжні та канцелярські витрати – 1430 грн.

Для проведення НДР використовувались наступні пристрої і прилади, що працюють з використанням електроенергії: подрібнювач, міксер-змішувач, лабораторний пастеризатор, фотоелектороколориметр, лабораторний рефрактометр, електроплита, блендер.

Витрати електроенергії за три місяці склали 1500 грн. Витрати на заробітну платню складають з заробітних плат учасників НДР керівника з технологічної кафедри, керівника з економічної частини, студента - дослідника та лаборанта. Розрахунки зносяться до табл. 4.2:

Таблиця 4.2 - Розрахунок заробітної плати та соціального внеску

Учасник НДР	Місячна заробітна плата, грн.	Тривалість робіт, місяців	Ступінь участі, %	Оплата праці за НДР, тис. грн.
Студент-дослідник	2500	3	100	7,5
Науковий керівник технологічної частини кафедри	7500	3	10	2,25
Науковий керівник економічної част.	7500	1	5	0,38
Лаборант	3723	3	5	0,56
Всього				10,69
Відрахування у фонд соціального призначення				10,69* 0,22 = 2,3
Всього				12,99

Орендна плата за використання обладнання та приміщення на три місяці складає 6 тис. грн. Для виконання НДР потрібно орендувати приміщення площею 25 м² - лабораторію в ОНТУ, та наступні пристрої і прилади, що працюють з використанням електроенергії: подрібнювач, міксер-змішувач, лабораторний пастеризатор, фотоелектроколориметр, лабораторний рефрактометр, електророзпалка, блендер. Інші витрати складають 10% від суми витрат за попередніми статтями та розраховуються:

$$V_{\text{ін}} = (1,43 + 1,50 + 12,99 + 6) \cdot 0,1 = 2,19 \text{ тис. грн.}$$

Накладні витрати складають 20% від суми витрат за попередніми статтями та розраховуються за формулою:

$$V_{\text{накл}} = (1,43 + 1,50 + 12,99 + 6 + 2,19) \cdot 0,2 = 4,82 \text{ тис. грн.}$$

Кошторис витрат на проведення НДР представимо у табл. 4.3:

Таблиця 4.3 - Кошторис витрат

Найменування статей витрат	Сума витрат, тис.
Сировина і основні матеріали	1,43
Паливо та енергія	1,50
Заробітна плата (основна і додаткова)	12,99
Відрахування у фонд соціального	2,3
Орендна плата	6
Інші витрати	2,19
Накладні втрати	4,82
ВСЬОГО	31,23

Таким чином на проведення НДР плануються витрати у розмірі 31,23 тис. грн. Розрахуємо ціну НДР.

$$Ц_{\text{ндр}} = Ц_{\text{ндр}} = В + В_{\text{п}} + П_{\text{пл}} = 31,23 + 31,23 * 0,5 + 31,23 * 0,6 = 31,23 + 15,61 + 18,73 = 65,57 \text{ тис. грн.}$$

4.2 Розрахунок виробничої програми

Розрахуємо плановий обсягу виробництва (в натуральному та вартісному вираженні) і обґрунтуємо його рівень (необхідний рівень виробничої потужності підприємства та коефіцієнт її використання).

Коефіцієнт використання виробничої потужності розраховують за формулою: $К_{\text{вп}} = \text{ОВ}_{\text{річ}} / \text{ВП}$, (4.2)

де $\text{ОВ}_{\text{річ}}$ – річний обсяг виробництва продукції, т

ВП – річна виробнича потужність, т

$$\text{ОВ}_{\text{річ}} = \text{ОВ}_{\text{доб}} * \Phi_{\text{факт}}, \quad (4.3)$$

де $\text{ОВ}_{\text{доб}}$ – обсяг виробництва за добу, т

$\Phi_{\text{факт}}$ – фактична кількість робочих діб

$$\text{ВП} = \text{ВП}_{\text{доб}} * \Phi_{\text{еф}}, \quad (4.4)$$

де $\text{ВП}_{\text{доб}}$ – виробнича потужність за добу, т

$\Phi_{\text{еф}}$ – кількість можливих робочих діб за рік.

$$\Phi_{\text{еф}} = K_{\text{д}} - D_{\text{пр}} - D_{\text{в}} - K_{\text{р}}, \quad (4.5)$$

де $K_{\text{д}}$ – кількість діб в році;

$D_{\text{пр}}$ – кількість святкових днів за рік (за даними 2023 року – 11);

$D_{\text{в}}$ – кількість вихідних днів за рік (працює 6 діб у тиждень – 53 доби);

КР – кількість днів на капітальний ремонт за проектом (42 доби – квітень, та 2 тижні травня).

$\Phi_{\text{эф}} = 365 - 11 - 53 - 42 = 259$ діб, або 518 змін.

Плануємо обсяги напоїв фруктових з сиропом топінамбуру, (ОВ) наступним чином.

Продуктивність лінії: $10 \text{ тоб/зм} = 10 : 8 \text{ (год/змїна)} = 1,25 \text{ тоб/год}$ напоїв $1,25 * 400$ (маса нетто 1 тоб – 400 кг) = 500 кг/год = $500 * 8 \text{ год} = 4000 \text{ кг/змїна}$.

Працюємо 310 змін - $4000 * 310 = 1240$ тонн/сезон або 2066 тис. пляшок по 0,6 кг.

Розрахуємо виробничу потужність лінії:

$\text{ВП} = 518 * 10 * 0,4 = 2072$ тонн.

Коефіцієнт використання лінії складає $2066/2072 = 1,0$

Розрахуємо чисельність працівників (основні, допоміжні, управлінський персонал). Загальне збільшення чисельності працюючих на підприємстві в разі впровадження проекту складається з суми робочих, керівників і фахівців.

Чисельність працюючих на підприємства (Ч) розраховується за формулою:

$$\text{Ч} = \text{Ч}_{\text{РОБ}} + \text{Ч}_{\text{АУП}}, \quad (4.6)$$

де $\text{Ч}_{\text{РОБ}}$ – чисельність робітників підприємства (основних і допоміжних);

$\text{Ч}_{\text{АУП}}$ – чисельність адміністративно-управлінського персоналу (керівники і фахівці). В темі реконструкції їх вага складає 10% від суми основних та допоміжних працівників.

Чисельність основних робітників планується з технологічної частини проекту (щодо розстановки чисельності) и складає 17 робітника.

Чисельність допоміжних робітників становить 30% від чисельності основних робітників и складає $22 * 0,3 = 5$ працівників.

Чисельність фахівців складає: $0,1 * (17 + 5) = 3$ працівника.

Тобто додаткова чисельність всіх працівників складає 25 людей.

Розрахуємо собівартість запланованих видів продукції по калькуляційних статтях на 1 тонну готової продукції. За першими двома

статтями (Сировина і основні матеріали і допоміжні матеріали) необхідно в розрахунках врахувати транспортні витрати в розмірі 5%.

Таблиця 4.4 - Розрахунок сировини, основних та допоміжних матеріалів на 1 тону готової продукції

Сировина	Норма на 1 тону, кг	Вартість од., грн.	Вартість, грн.
«Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топінambuру»			
Яблука	286,0	15	4290,0
Пюре виноградне н/ф	103,0	52	5356,0
Сироп з топінambuру	212,0	100	21200,0
Лимона кислота	2,0	35	70,0
Скляна пляшка Ш-38-600 з кришкою, од.	1667	10	16670,0
Етикетка, од.	1667	0,5	833,5
Плівка, кг.	10	20	200
Транспортні витрати, грн.			2430,97
Всього			51050,47
«Напій вишнево-виноградний з м'якоттю і сиропом топінambuру»			
Вишня свіжа	214,2	32	6854,40
Пюре виноградне н/ф	154,5	52	8034,0
Сироп з топінambuру	212,0	100,00	21200,0
Лимона кислота	2,0	35,00	70,0
Скляна банка Ш-38-600 з кришкою, од.	1667	10,00	16670,0
Етикетка, од.	1667	0,5	833,5
Плівка, кг.	10	20,00	200,00
Транспортні витрати, грн.			2693,09
Всього			56554,99
«Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінambuру»			
Вишня свіжа	285,7	32,00	9142,40
Сироп з топінambuру	97,2	100,00	9720
Лимона кислота	2,0	35,0	70,0
Скляна банка Ш-38-600 з кришкою, од.	1667	10,00	16670,0
Етикетка, од.	1667	0,5	833,5
Плівка, кг.	10	20	200
Транспортні витрати, грн.			1831,79
Всього			38467,69

Витрати на паливо і енергія на технологічні цілі складають 1200 грн. на 1 тонну готової продукції. Розрахуємо фонд оплати праці:

Основна заробітна плата основних робітників складає 16000 грн. у місяць, тобто за рік вона складає: $16000 * 12 * 17 = 3264,00$ тис. грн.

Основна заробітна плата на 1 тонну готової продукції складає:

ЗП осн. на 1 тонну = $3264/1240 = 263,22$ грн.

Додаткова заробітна плата за даними підприємства складає 20% від основної заробітної плати.

ЗП дод. на 1 тонну = $263,22 * 0,2 = 52,64$ грн.

Відрахування в фонд соціального призначення становить – 22% від суми основної та додаткової заробітної плати.

Всоц. = $(263,22 + 52,64) * 0,22 = 69,49$ грн.

У статтю «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання» входять витрати по утриманню, амортизації, поточного ремонту обладнання та інструменту, утримання та ремонту обладнання, відшкодування зносу, інші витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією устаткування. За даними підприємства складає 200% від основної заробітної плати.

В утр. = $263,22 * 2 = 526,44$ грн.

У статтю «Загальновиробничі витрати» включаються витрати з обслуговування виробничої лінії і підприємства в цілому, витрати на оплату праці та відрахування, витрати на відрядження цехового персоналу, амортизація основних засобів загальновиробничого призначення і поточний ремонт будівель та інвентарю, витрати на вдосконалення технології та організації виробництва, інші витрати, в тому числі витрати на охорону, обов'язкові платежі та податки, не враховані раніше за даними підприємства складає 300% від основної заробітної плати.

В заг. = $263,22 * 3 = 789,66$ грн.

Виробнича собівартість 1 тонни продукції визначається як сума всіх розрахованих витрат.

Повна собівартість визначається як сума виробничої собівартості, адміністративних витрат, витрат на збут, інших операційних витрат та витрат, пов'язаних з виплатою відсотків за кредити.

Адміністративні витрати за даними підприємства складають 8% від виробничої собівартості.

Витрати на збут включають витрати, пов'язані з реалізацією продукції, в тому числі витрати на маркетинг і рекламу, на зарплату продавців, на упаковку товару та інші. Вони складають, за даними підприємства, 4% від виробничої собівартості.

Сума інших операційних витрат нараховується пропорційно виробничої собівартості і складає, за даними підприємства, 3% від виробничої собівартості.

Розрахунок повної собівартості однієї тонни продукції дано у табл. 4.5:

Таблиця 4.5 - Калькуляція собівартості 1 тонни продукції

Статті витрат	«Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру»	«Напій вишнево-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру»	«Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінамбуру»
1. Сировина, основні матеріали та допоміжні матеріали	51050,47	56554,99	38467,69
2. Паливо і енергія на технологічні цілі	1200	1200	1200
3. Основна заробітна плата виробничих робітників	263,22	263,22	263,22
4. Додаткова заробітна плата виробничих робітників	52,64	52,64	52,64
5. Відрахування на соціальні потреби	69,49	69,49	69,49
6. Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	526,44	526,44	526,44
7. Загальновиробничі витрати	789,66	789,66	789,66
Виробнича собівартість	53951,92	59456,44	41369,14
8. Адміністративні витрати	4316,15	4756,51	3309,53
9. Витрати на збут	2158,07	2378,25	1654,76
10. Інші операційні витрати	1618,55	1783,69	1241,07
Повна собівартість	62044,69	68374,89	47574,50

Розрахуємо собівартість всієї виробленої продукції за формулою:

$$C_{ЗАГ} = ОВ * C_{Од}, \quad (4.7)$$

де ОВ – обсяг виробництва певного виду продукції;

$C_{Од}$ – собівартість одиниці певного виду продукції.

$$C_{ЗАГ} = 832 * 62,04 + 204 * 68,37 + 204 * 47,57 = 75269,04 \text{ тис. грн.}$$

Ціна одиниці продукції ($C_{Од}$) розраховується за формулою:

$$C_{Од} = C_{Од} * (1 + P / 100), \quad (4.8)$$

де P – рентабельність продукції по кожному виду. На підприємстві планується 25%, так як продукт функціонального призначення.

Ціна 1 тонни продукту «Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру» $C = 62,04 * 1,25 = 77,55$ тис. грн.

Ціна 1 тонни продукту "Напій вишнево-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру" $C = 68,37 * 1,25 = 85,46$ тис. грн.

Ціна 1 тонни продукту "Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінамбуру" $C = 47,57 * 1,25 = 59,46$ тис. грн.

Обсяг виробленої продукції в діючих цінах розраховується за формулою:

$$ОВ = C_{Од} * ОВ$$

$$ОВ = 832 * 77,55 + 204 * 85,46 + 204 * 59,46 = 64521,60 + 17433,84 + 12129,84 = 94085,28 \text{ тис. грн.}$$

Розрахуємо прибуток та чистий прибуток.

Прибуток (П) розраховується за формулою:

$$П = ОВ - C_{ЗАГ}, \quad (4.9)$$

де П – прибуток за рік, тис. грн.;

ОВ – обсяг виробленої продукції, тис. грн.;

$C_{ЗАГ}$ – собівартість виробленої продукції, тис. грн.

$$П = 94085,28 - 75269,04 = 18816,24 \text{ тис. грн.}$$

Чистий прибуток, що залишається в розпорядженні підприємства (ЧП), визначають за формулою:

$$ЧП = П - П_{П} = 18816,24 - 3386,92 = 15429,31 \text{ тис. грн.} \quad (4.10)$$

де $П_{П}$ – податок на прибуток (на 01.01.2019 – 18%).

4.3 Розрахунок інвестиційних коштів, для впровадження нововведення

$$I_{\text{ВН}} = Ц_{\text{НДР}} + В_{\text{д}} + \Delta\text{ОА} + \text{ОЗ} + \text{ВБ} + \text{Вр}, \quad (4.11)$$

де $V_{\text{д}}$ – витрати на доопрацювання, апробацію та впровадження нововведення у виробництво (50-100%), планується 50% від витрат на НДР;

$\Delta\text{ОА}$ – додаткова сума обігових активів. В роботі планується за методикою 10% від обсягу виробництва;

ОЗ – додаткова сума грошових коштів на придбання основних засобів (якщо купується нове обладнання або будь-які інші основні засоби). В роботі планується купувати нові технологічні лінії для виробництва напоїв плодово-ягідних. Вартість ліній та обладнання складає 620 тис. грн.

ВБ – вартість будівництва, якщо планується будівництво додаткової площі. В роботі планується будівництво нового цеху.

Вр – витрати на рекламу (3-5%) від обсягу виробництва в грошовому вираженні, плануємо 3%.

$$V_{\text{д}} = 65,57 * 0,5 = 32,78 \text{ тис. грн.}$$

$$\Delta\text{ОА} = 0,1 * 94085,28 = 9408,52 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{ОЗ} = 620 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{ВБ} = 1900 \text{ тис. грн.}$$

$$V_{\text{р}} = 0,03 * 94085,28 = 2822,55 \text{ тис. грн.}$$

$$I_{\text{ВН}} = 65,57 + 32,78 + 620 + 9408,52 + 1900 + 2822,55 = 14849,42 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок показав, що інвестиційні кошти які необхідні для впровадження нововведення складають 14849,42 тис. грн.

4.4 Розрахунок показників оцінки економічної ефективності інноваційного проекту

Для оцінки інвестиційної привабливості проекту розраховуються наступні показники:

- чистий приведений дохід (NPV);
- індекс дохідності (ІД);
- термін окупності проекту (T_0).

NPV (чистий приведений дохід) – це різниця між сумою грошового потоку наведеного до теперішньої вартості (шляхом дисконтування чистого грошового потоку) і сумою інвестованих в проект коштів, також приведених до теперішньої вартості. Для визнання проекту ефективним з точки зору інвестора, необхідно, щоб NPV проекту був позитивним.

Чистий приведений дохід складає:

$$NPV = \sum ДЧГП * d - I_{BH}, \quad (4.12)$$

де $\sum ДЧГП$ – сукупний дисконтований чистий грошовий потік, тис. грн.,

d – коефіцієнт дисконту,

I_{BH} – інвестиційні кошти, які необхідні для впровадження нововведень тис грн.;

Середньозважена вартість капіталу складає 22 %.

Індекс дохідності інвестицій (ІД) – це показник ефективності інвестиційних проектів, що розглядаються. Цей показник може бути використаний як критерій при оцінці кількох інвестиційних проектів, тому що чим більше значення ІД, тим вище віддача кожної грошової одиниці, вкладеної в проект. Значення ІД повинен бути більш ніж 1, так як тільки тоді він приносить запланований дохід інвестору. Він визначається за такою формулою:

$$ІД = \sum ДЧГП * d / I_{BH}; \quad (4.13)$$

Строк окупності інвестицій (T_0) – період часу, необхідний для повернення первісних інвестицій за рахунок чистих реальних грошових потоків, отриманих за проектом. Якщо не враховувати фактор часу, то показник строку окупності інвестицій можна визначити за такою формулою:

$$T_0 = I_{BH} / \sum ДЧГП \quad (4.14)$$

$$\sum ДЧГП = \sum ЧГП * d \quad (4.15)$$

де $ЧГП$ – чистий грошовий потік, тис. грн.;

d – коефіцієнт дисконту.

$$ЧГП = ЧП + АВ \quad (4.16)$$

де $ЧП$ – чистий прибуток, тис. грн.

AB – амортизаційні відрахування, тис. грн.

Розрахунок показників надано у табл. 4.6:

Таблиця 4.6 - Розрахунок показників

Показники	1 рік	2 рік	3 рік	4 рік
Чистий прибуток, тис. грн.	15429,31	15429,31	15429,31	15429,31
Амортизація ОЗ, 20 %	124	124	124	124
Амортизація будівлі, 5 %	95	95	95	95
Чистий грошовий потік, тис. грн.	15648,31	15648,31	15648,31	15648,31
Коефіцієнт дисконту	0,8197	0,6719	0,551	0,4516
Чистий приведений грошовий потік	12826,91	10513,95	8622,21	7066,77
Сумарний чистий приведений грошовий потік	12826,91	23340,86	31963,07	39029,84

Розрахуємо чистий приведений дохід (NPV) = 39029,84 – 14849,42 = 24180,42 тис. грн. > 0 – проект дохідний.

Розрахуємо індекс дохідності = 39029,84/14849,42 = 2,6 > 1 – проект дохідний. Розрахуємо термін окупності інвестицій у проект:

$$T_{ок} = 1 + (14849,42 - 12826,91) / 10513,95 = 1,3 \text{ років.}$$

Результати всіх проведених розрахунків заносимо до табл. 4.7:

Таблиця 4.7 - Техніко-економічні показники роботи

Найменування показників	Значення показників
1. Виробнича потужність, тонн	2066
2. Обсяг виробництва продукції, тонн	1240
3. Обсяг виробництва продукції, тис. грн.	94085,28
4. Повна собівартість виробленої продукції, тис. грн.	75269,04
5. Прибуток, тис. грн.	18816,24
6. Чистий прибуток, тис. грн.	15429,31
7. Чистий грошовий потік, тис. грн.	15648,31
8. Інвестиції, тис. грн.	14849,42
9. Чисельність працюючих, люд.	25

Продовження табл. 4.7

10. Чистий приведений дохід, тис. грн.	24180,42
11. Індекс доходності інвестицій	2,6
12. Строк окупності інвестицій, років	1,3

Висновки

В роботі було запропоновано новація та розраховано ефективність її впровадження у виробництво. В результаті запропонованої інновації пропонується впровадження у виробництво продуктів – Напої фруктові з сиропом топінамбуру 1212,0 тонн, з них:

- «Напій яблучно-виноградний з м'якоттю» - 832 тонни;
- «Напій яблучно-виноградний з м'якоттю »- 204 тонни;
- «Напій яблучно-виноградний з м'якоттю »- 204 тонни.

Розрахунки показали, що для впровадження новації необхідно 14849,42 тис. грн. інвестицій, строк окупності яких складе 1,3 років. Прибуток підприємства у рік складатиме 18816,24 тис. грн., з якого чистий прибуток складе 15429,31 тис. грн. Отримані данні свідчать про інвестиційну привабливість запропонованого інноваційного проекту.

ВИСНОВКИ

Літературний аналіз за темою кваліфікаційної роботи показав, що напої зі зниженим вмістом цукру з фруктової сировини на основі сиропу з топінамбуру є дієтичним продуктом функціональної спрямованості, за харчовою цінністю є джерелом органічних речовин, біологічно-активних незамінних компонентів - вітамінів, мінеральних, пектинових, поліфенольних з'єднань, вуглеводів - фруктози, інуліну. Завдяки певним властивостям фруктози, інуліну цей асортимент рекомендується для групи споживачів, які мають зайву вагу та хворіють на цукровий діабет. Сьогодні існує обмежена кількість, рецептур фруктових напоїв з м'якоттю, де цукор замінено на природний цукрозамінник. Тому, тема кваліфікаційної магістерської роботи "Удосконалення технології виробництва фруктових напоїв з цукрозамінником", яка передбачає дослідження технології та розробку нового асортименту фруктових напоїв на основі сиропу з топінамбуру є актуальною і обґрунтованою.

Досліджена технологія виробництва сиропу з топінамбуру та показники якості сиропу відповідно до нормативної документації.

Проведені дослідження та розроблено рецептури дієтичних напоїв фруктових з м'якоттю та сиропом топінамбуру консервованих «Напій яблучно-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру», «Напій вишнево-виноградний з м'якоттю і сиропом топінамбуру», "Напій вишневий з м'якоттю і сиропом топінамбуру". Обрані найкращі рецептури напоїв для виробництва.

Досліджено показники якості, органолептичні та фізико-хімічні, у розроблених напоях фруктових дієтичних зі зниженим вмістом цукру, за рахунок заміни цукрового сиропу на сироп з топінамбуру. Солодкість сокового продукту забезпечується наявністю фруктози, інуліну які містяться у сиропі з топінамбуру та за рахунок нативного цукру у фруктовому пюре. Визначено показники якості сиропу з топінамбуру та напоїв дієтичних:

1. органолептичні показники: зовнішній вигляд, консистенція, смак та запах, колір за допомогою дегустації та сенсорного аналізу.

2. фізико-хімічні показники:

- масова частка розчинних сухих речовин;
- масова частка загальної кислотності;
- активна кислотність рН;
- масова частка м'якоті у напоях;
- масова частка вітаміну С;
- масова частка каротиноїдів;
- масова частка етилового спирту;
- масова частка мінеральних, рослинних домішок.

Отримані результати досліджень показників якості напоїв свідчать про відповідність їх значень нормативно-технічної документації. Значення показників "Масова частка вітаміну С", "Масова частка каротиноїдів" доводять, що напої мають високу харчову цінність та дієтичні властивості за рахунок вмісту сиропу топінамбуру і є джерелом біологічно-активних речовин.

Удосконалення технології виробництва напоїв дієтичних можна досягти шляхом забезпечення технологічних операцій з певними умовами, параметрами, обладнанням, наприклад: процес подрібнення сировини проводити в атмосфері пари для попередження потрапляння кисню повітря, який руйнує біологічно-активні речовини, інουλін; попередню теплову обробку потрібно здійснювати парою, а не водою, яка може екстрагувати водорозчинні біологічноактивні речовини з продукту; для пастеризації впровадити високотемпературну короткочасну теплову обробку або безперервно-діючий процес з використанням пастеризаторів для попередження гідролізу інуліну; уварювання сиропу з топінамбуру проводити під вакуумом в вакуум-випарних апаратах, що заважає реакціям потемніння продукту та руйнуванню інуліну топінамбуру. Усі ці технологічні заходи дозволять зберегти харчову цінність, колір, консистенцію продукту і отримати якісний, безпечний готовий продукт сироп топінамбуру та напої з високими показниками якості. Розроблено продуктові розрахунки для напоїв фруктових дієтичних, підібрано обладнання технологічних ліній. Проведено техніко-економічне розрахунки проекту, які підтвердили ефективність виконаної кваліфікаційної роботи.

Список літератури

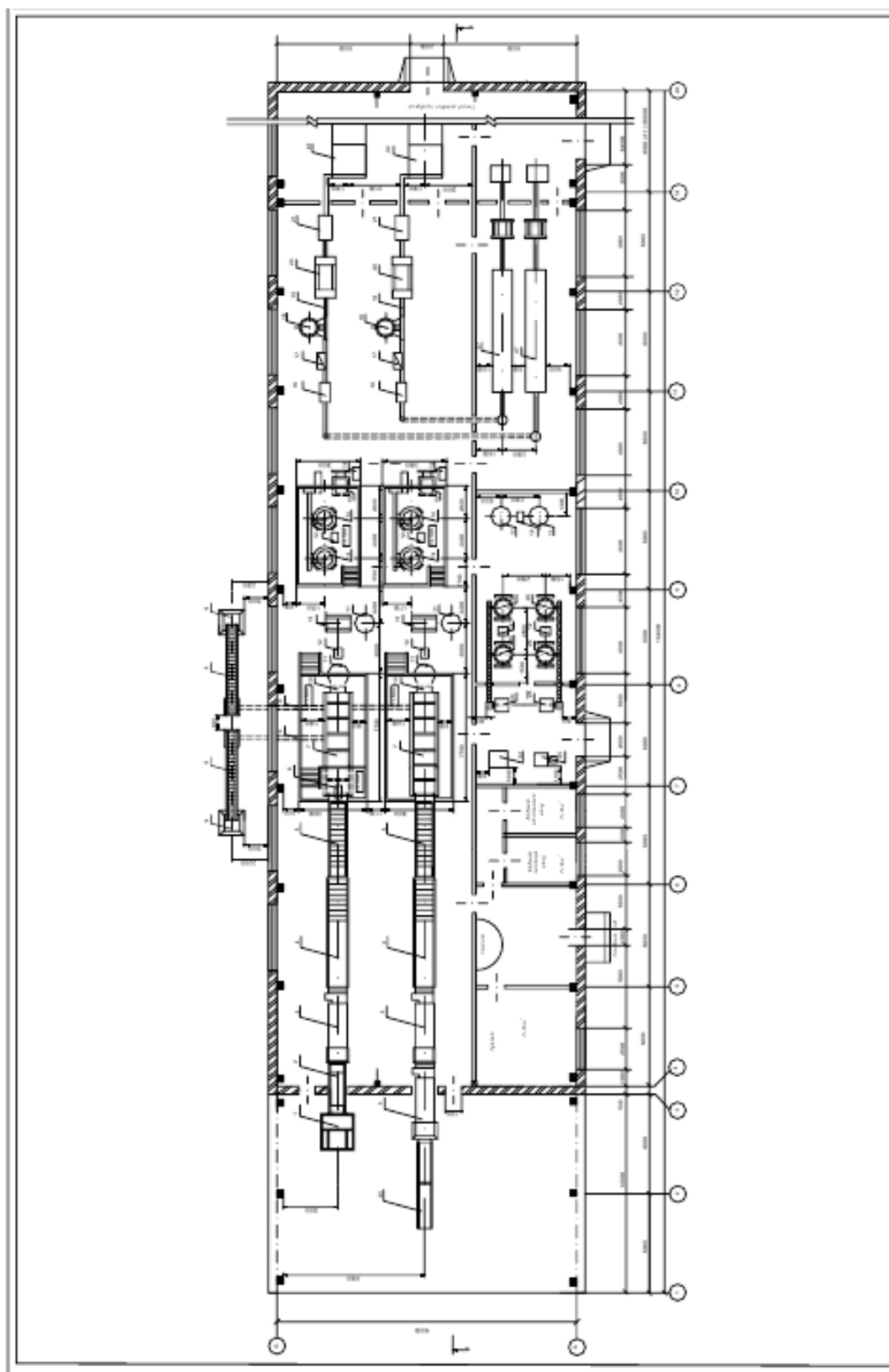
1. Безалкогольні напої. 2023. URL:<https://osvita-plaza.in.ua/publ/434-1-0-42062>
2. Тюха І.В., Погребна А.В. Стан та тенденції розвитку вітчизняного ринку безалкогольних напоїв. *Молодий вчений*. 2017. № 10 (50). С.1084-1088. <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2017/10/243.pdf>
3. Дослідження ринку соків в Україні - прогнози і ретроспектива. 2022. URL:<https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/issledovanie-rynka-sokov-v-ukraine-prognozy-na-2020g-i-retrospektiva>
4. Натуральні підсоложувачі. 2023. URL:<https://the-challenger.ua/eda/produkty/7-naturalnyh-podslastitelej-kotorymi-mozhno-zamenit-sahar/>
5. Слижук А.Д., Глущенко Л.Д. Аналіз стану ринку сокової продукції в Україні. 2023. URL:[file:///C:/Users/Maria/Downloads/4407-16355-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Maria/Downloads/4407-16355-1-PB%20(1).pdf)
6. Власенко Н. А. Ринок соків в Україні та одна з альтернатив підвищення конкурентоспроможності продукції. *Автоматика. Автоматизація. Електротехнічні комплекси та системи*. 2017. № 1. С. 163-173.
7. Суббота, В. І. Класифікація споживачів на основі сегментації ринку соків України.
8. Офіційний сайт компанії «KOLORO». 2018. URL:<http://koloro.ua>
9. Державна служба статистики України. URL:<http://www.ukrstat.gov.ua/>
10. Вичавити соки. В Україні скорочується випуск соків. URL:<http://ua1.com.ua/publications/vichaviti-soki-v-ukrajini-skorochuetsya-vipusk-sokiv-7439.html>.
11. ДСТУ 7525: 2015 "Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості": Чинний від 01.07.2015 р. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 10с.
12. Штучні підсолоджувачі. 2023. URL:<https://gymbeam.ua/blog/uk/shtuchni-pidsolozhuvachi-plyusy-ta-minus/>
13. Підсолоджувачі. URL:<https://ua.iherb.com/blog/7-natural-sweeteners-alternatives-not-erythritol/1808>
14. Дослідження хімічної переробки та порівняння цукру з іншими підсолоджувачами. 2020. URL:<http://www.ukrsugar.com/uk/post/doslidzenna-himichnoi-pererobki-ta-porivnanna-cukru-z-insimi-pidsolodzuvacami>
15. Харчова цінність свіжих овочів і плодів. 2023. URL:<http://um.co.ua/1/1-7/1-74886.html>
16. Хімічний склад та харчова цінність плодів та овочів. 2023. URL:https://studwood.net/1930467/tovarovedenie/himichniy_sklad_harchova_tsinnist_plodiv_ovochiv_vikoristovuyutsya_sirovina_konserviv_dityachogo_harchuvannya
17. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса та риби / За ред. Б.Л. Флауменбаума. 2-е вид., перероб. та доп. М. Колос. 1993. 320 с.

18. Флауменбаум Б.Л., Кротов Є.Г., Загібалов О.Ф. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби: Підручник. К. Вища школа. 1995. 301 с.
19. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва/Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г.П. Хомич. Одеса. Друк. 2006. 400с.
20. Матко С.В., Мельник Л.М., Ткаченко С.В. Розроблення технології напою підвищеної біологічної цінності зі зниженою калорійністю. *Продовольчі ресурси*. 2022. т. 10, № 18. С. 70-79.
21. Напій "Стевія" для лікувально-профілактичного харчування. Uapatents 19661. 15.12.2006. <https://uapatents.com/4-19661-napij-steviya-dlya-likuvalno-profilaktichnogo-kharchuvannya.html>
22. ДСТУ 4150-2003 "Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні, овочеві та з баштанових культур. Загальні технічні умови". [Текст]: Чинний від 01.07.2003 р. К.: Держспоживстандарт України, 2017. 12с.
23. ДСТУ 8449:2015 Продукти харчові консервовані. Методи визначення органолептичних показників, маси нетто чи об'єму та масової складових частин [Текст]: Чинний від 01.07.2015 р. К. Держспоживстандарт України, 2015. 5с.
24. Родина Т.Г. Сенсорний аналіз продовольчих товарів. Посібник. М.: Видавничий центр «Академія». 2004. 208 с.
25. ДСТУ 8402:2015. Продукти перероблення фруктів та овочів. Рефрактометричний метод визначання вмісту розчинних сухих речовин [Текст]: Чинний від 01.07.2017 р. К.: Держспоживстандарт України, 2017. 6с.
26. ДСТУ 4957:2008 Фрукти, овочі та продукти перероблення. Метод визначання титрованої кислотності [Текст]: Чинний від 01.07.2009 р. К.: Держспоживстандарт України, 2008. 10 с.
27. ДСТУ 6045:2008 "Фрукти, овочі та продукти перероблення, консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Метод визначання рН" [Текст]: Чинний від 01.07.2009 р. К.: Держспоживстандарт України, 2009. 9с.
28. ДСТУ 7001:2009 Продукти перероблення фруктів і овочів. Метод визначання вмісту м'якоті. [Текст]: Чинний від 01.07.2009 р. К.: Держспоживстандарт України, 2009. 12с.
29. ДСТУ 7803:2015 "Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення вітаміну С" [Текст]: Чинний від 01.01.2015 р. К.: Держспоживстандарт України, 2015.12с.
30. ДСТУ ГОСТ 54058-2010 "Продукти харчові спеціалізовані та функціональні. Метод визначення каротиноїдів": Чинний від 01.01.2010 р. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 15 с.
31. ДСТУ ISO 2448:2003 "Продукти на основі фруктів та овочів. Визначення вмісту етанолу. Контрольний метод"/ [Текст]: Чинний від 01.01.2003 р. К.: Держспоживстандарт України, 2003. 15 с.

32. ДСТУ ISO 762-2013 "Продукти переробки фруктів і овочів. Визначення вмісту мінеральних домішок" [Текст]: Чинний від 01.01.2013 р. К.: Держспоживстандарт України, 2013. 7 с.
33. ДСТУ 4913:2008 "Фрукти, овочі та продукти перероблення. Методи визначення мінеральних домішок". Чинний від 01.07.2008 р. № 101. К.: Держспоживстандарт України, 2008. 8с.
34. Топінамбур: Хімічний склад, калорійність, корисні властивості. 2023. URL:<https://ktoikak.com/topinambur-himicheskiy-sostav-kaloriynost-poleznyiye-svoystva/>
35. Хімічний склад харчових продуктів. 2022. Веб-сайт. URL:https://spo.stu.cn.ua/Oksana/harch_himia_lekcii/130.html#
36. Харчова цінність і калорійність харчових продуктів. URL:https://spo.stu.cn.ua/Oksana/harch_himia_lekcii/130.html#
37. Шуваєва Г.П., Димова А.Ю., Антипова Л.В. Зброджуваний напій з використанням екстракту топінамбуру. Відомості вузів. Харчова технологія. 2003. №4. С.51-53.
38. Кантере В.М., Винаров А.Ю., Мухамеджанова Т.Г., Ипатова Т.В.Спосіб виробництва фруктозного сиропу з топінамбуру. Патент. URL:<https://findpatent.ru/patent/216/2167198.html>
39. Збірник технологічних інструкцій з виробництва консервів. Том II. Консерви фруктові. Часть 1. М. Агропромиздат. 1992. 360с.
40. ДСТУ ГОСТ 28499-2014 "Сиропи. Загальні технічні умови": Чинний від 01.01.2014 р. М.: Держспоживстандарт, 2014. 10 с.
41. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для студентів спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 «Виробництво та технології» всіх форм навчання СВО "Магістр" / О.Б. Ткаченко, Н.В. Каменева, Л.О. Ткаченко та ін.; відп. за вип. О.Б. Ткаченко; Каф. ТВтаСА. Одеса: ОНТУ, 2023. 23 с.
42. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу «Технологія галузі» для спец. 181 "Харчові технології" усіх форм навчання / В.М. Сторожук, Б.М. Балакірева, С.Є. Саламатіна. Одеса. ОНАХТ. 2015. 69 с.
43. Методичні вказівки до виконання продуктового розрахунку по курсовому та дипломному проектуванню студентам спец. 181 "Харчові технології" / Укл. І.Р. Біленька, О.М. Мирошніченко, Г.І. Палвашова. Одеса. ОНАХТ. 2015. 42 с.
44. Фан-Юнг А.Ф. Проектування консервних заводів. М. Харчова промисловість. 1976. 300 с.
45. Методи контролю харчових виробництв: лаб. практикум / Н. І. Штангеева, Л. І. Чернявська, Л. П. Рева, А. А. Ліпец ; Україн. держ. ун-т харч. технологій. Київ : УДУХТ, 2000. 240 с. <https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.11773>

46. Правила охорони праці для об'єктів харчової промисловості: НПАОП 52.0-1.01-96. [Чинний 1996-05-08]. К., Державний комітет України по нагляду за охороною праці, 1996. 2 с.
47. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. ДСН 3.3.6.042-99. [Чинний 1999-12-01]. К.: Головний державний санітарний лікар України, 1999. 3 с.
48. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5–28. 2006. [Чинний 2006-05-15]. К.: Мінбуд України, 2006. 12 с.
49. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку: ДСН 3.3.6.037-99. [Чинний 1999-12-01]. К.: МОЗ, 1999. 5 с.
50. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок: ДНАОП 0.00-1.32.01, ДНАОП 0.00-1.32.01. [Чинний 2001-06-21]. К.: Міністерство праці та соціальної політики, 2001. 4 с.
51. Норми визначення категорій приміщень будинків і зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою: НАПБ Б.03.002-2007. [Чинний 2007-12-03]. К.: Держпожбезпека МНС України, 2007. 2 с.
52. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломної роботи магістра студентами спеціальності 181 "Харчові технології" галузі знань 18 "Виробництво та технології", освітня програма "Технологія продуктів бродіння, напоїв та виноробства", СВО магістр, денної та заочної форм навчання. / Укладачі С.В. Крупіна, Н.В. Яблонська. Одес. ОНАХТ. 2018. 13 с.

План цеху з виробництва напоїв фруктових дієтичних



Зона	Поз.	Позначення	Найменування обладнання	Кіл.	Примітка
	1	A9-KPM	Ящикоперекидач	1	
	2	A9-KTF	Стрічковий конвеєр	3	
	5	н/о	Шнековий транспортер для відходів	3	
	6	T1-KUM-5	Елеватор ковшовий «Гусяча шія»	6	
	7	н/о	Приймальний бункер		
	8	KFA-05	Розварювач шнековий	3	
	9	A9-KIG-3,5Д	Протиральна машина	3	
	10		Ємність	3	
	11	ЕЦВ5-4-125	Насос	7	
	12		Ємність	2	
	13	A9-KMB-4	Вентиляторна мийна машина	3	
	17	M3C-320	Вакуум-випарні апарати	4	
	18		Шпарувач	2	
	19		Світловий екран	2	
	20	Ж7-УМТ-5	Наповнювач	2	
	21		Конвеєр пластинчатий	2	
	22	Ж7-УМТ-6	Закупурювальна машина	2	
	23	P3-KBG	Вакуумний детектор	2	
	24	Єдинство	Пастеризатор паровий	2	
	25	A9-KPJ	Контейнероперекидач	1	
	26	A9-KM-2	Барабана мийна машина	1	
	27	A9-KIF	Дробарка	1	

					KPM.TBтаСА.1.584-03.2.2.9			
		Прізвище	Підпис	Дата				
Розробив	Іванів				СПЕЦИФІКАЦІЯ	Літ.	Арк.	Акрушів
	гр.ТВМз-70						105	1
Керівник	Мирошніченко					кафедра ТВтаСА ОНТУ		
Зав.кафедр.	Ткаченко О.Б							