

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

Навчально-науковий інститут зернового, переробного і хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза

Кафедра - Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів

Ступінь вищої освіти - Магістр

Спеціальність 181- Харчові технології

Освітня програма - Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему: Розширення асортименту харчоконцентратів солодких страв та надання їм профілактичних властивостей у цеху м. Саврань Одеської області

Здобувача (ки) Гриб І.О.

(прізвище, ініціали)

_____ ІІ _____ курсу ТХП-61 групи

Керівник _____ доц. Толстих В.Ю

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: _____ доц. Карпінська Г.В.

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від «03» _____ грудня 2024 р., протокол № 6

Завідувач(ка) кафедри ТЗПХ і КВ _____

Жигунов Д.О.

(підпис)

(Ім`я, прізвище)

Одеса 2024

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ННІ Навчально-науковий інститут зернового, переробного і хлібопекарського
бізнесу ім. К.А. Богомаза

Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність - 181 Харчові технології

Освітня програма – Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. Кафедри ТЗПХ і КВ

Жигунов Д. О.

« .» 2024р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Гриб Ірини Олександрівни

1. Тема роботи Розширення асортименту харчоконцентратів солодких страв та надання їм профілактичних властивостей у цеху м. Саврань Одеської області
Затверджена наказом ОНТУ від “20” грудня 2023 року наказ № 799-03
2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 20.12.2024 р.
3. Вихідні дані до роботи Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативна документація, література за фахом
4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, науково-дослідна частина, техніко-економічне обґрунтування роботи, технологічна частина, охорона праці, техніко-економічні показники
5. Перелік графічного матеріалу графічне зображення результатів наукових розробок (4 аркуші), програма досліджень (1 лист), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини та виробництва харчоконцентратних виробів (2 аркуші), план виробничого корпусу з компонуванням основного обладнання (1 аркуш), схема технохімічного контролю виробництва (1 аркуш)

6. Консультанти розділів

Розділ	Консультант	Підпис , дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Науково-дослідна частина	к.т.н., доц. Толстих В.Ю.		
2.ТЕО кваліфікаційної роботи	к.е.н, доц. Карпінська Г.В.		
3.Технологічна частина	к.т.н., доц. Толстих В.Ю.		
4. Охорона праці	к.т.н., доц. Толстих В.Ю.		
5. Техніко-економічні показники	к.е.н., доц. Карпінська Г.В.		

7. Дата видачі завдання 20.02.2023р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Науково-дослідна частина	28.08.2024-30.10.2024	
2.	Техніко-економічне обґрунтування	10.09.2024-19.11.2024	
3.	Технологічна частина	30.09.2024-01.11.2024	
4.	Графічна частина	01.10.2024-23.11.2024	
5.	Охорона праці	06.11.2024-08.12.2024	
6.	Техніко-економічні показники	25.09.2024-28.11.2024	
7.	Оформлення роботи	29.11.2024	
8.	Представлення на попередньому захисті	30.11.2024	
9.	Збір необхідних підписів	02.12.2024	
10.	Рецензування	10.12.2024	
11.	Захист на засіданні ЕК	20.12.2024	

Здобувач-дипломник

_____ (підпис)

Гриб І. О.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Толстих В. Ю.

_____ (прізвище та ініціали)

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

Гриб І. О.

Анотація

Кваліфікаційної роботи на тему: «Розширення асортименту харчоконцентратів солодких страв та надання їм профілактичних властивостей у цеху м. Саврань Одеської області».

Кваліфікаційна робота магістра, метою якої є обґрунтування доцільності впровадження лінійки харчоконцентратів солодких страв, зокрема з заміною яблучного порошку у мусі «Яблучному» на порошки асаї та лукуми, складається з таких розділів:

Вступ, у якому розглянуто основні задачі та напрямки розвитку галузі харчоконцентратного виробництва, актуальність даної кваліфікаційної роботи.

Дослідна частина, яка містить огляд літератури щодо досвіду науковців при вирішенні поставленої в роботі проблеми; об'єкти та предмет досліджень; методи досліджень; результати дослідження технологічних властивостей сировини, якість виробів та їх аналіз, рецептуру і технологічні параметри приготування розробленого виробу.

Розділ техніко-економічного обґрунтування, де показано доцільність розробки і введення нової технології виробництва харчоконцентратів.

Технологічну частину, в якій наведено обґрунтування асортименту, рецептури і показники якості продукції, визначення добової виробничої потужності підприємства, розрахунок загальних витрат сировини, виробничих рецептур, підбір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства, розрахунок площі складів сировини, пакувальних матеріалів і тари, готових виробів, опис технологічних схем виробництва, об'ємно-планувальні рішення та компонування обладнання, технохімічний контроль виробництва.

Охорону праці, в якій наведено аналіз потенційно небезпечних виробничих факторів та організаційні заходи щодо поліпшення безпеки праці, охорону навколишнього середовища, яка буде гарантувати безпеку підприємства з позицій екології.

Економічну ефективність та інвестиційну привабливість роботи за відповідними показниками виробничо-господарської діяльності підприємства

та терміном окупності інвестиційних витрат на впровадження нового асортименту на харчоконцентратному підприємстві.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 120 сторінок

Таблиць – 62

Рисунків – 21

Використаних джерел – 36

Графічних аркушів – 9 аркушів, формат А1.

Зміст

Вступ

.....	7
РОЗДІЛ 1. Науково-дослідна частина	9
1.1. Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.....	9
1.2. Об'єкти та методи дослідження.....	22
1.3. Результати досліджень	30
РОЗДІЛ 2. Техніко -економічне обґрунтування	47
РОЗДІЛ 3 Технологічна частина	52
3.1 Вибір асортименту харчоконцентратних виробів, фізико-хімічні та органолептичні показники якості прийнятого асортименту.....	52
3.2 Визначення добової виробничої потужності підприємства в асортименті	56
3.3 Розрахунок загальних витрат сировини з урахуванням втрат на стадіях технологічного процесу.	57
3.4.Підбір та розрахунок кількості технологічного устаткування.....	62
3.5.Розрахунок виробничих рецептур виробів заданого асортименту	66
3.6.Розрахунок кількості пакувальних матеріалів та тари.....	68
3.7.Розрахунок площі складів	70
3.8.Опис технологічних схем виробництва заданого асортименту	72
3.9.Об'ємно -планувальні рішення та опис компонування обладнання	76
3.10.Техніко -хімічний контроль виробництва	79
РОЗДІЛ 4. Охорона праці	82
4.1.Аналіз характерних потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів та їх нормовані значення	82

						КРМ.ТЗПХіКВ.1.799-03.1.12				
Зм.	Кі л.	Арк	№док	Підпис	Дат а					
Студент	Гриб І.О					Стадія	Аркуш	Аркушів		
Консульт	Толстих В.Ю.						6	120		
Н.контр.	Толстих В.Ю.					<i>Розрахунково- пояснювальна записка</i>				
Керівник	Толстих В.Ю.				<i>ОНТУ-2024 Каф. ТЗПХ і КВ Група ТХП-61</i>					
Зав. каф.	Жигунов.Д.О									

4.2.Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці.....	84
4.3.Заходи з пожежо- та вибухобезпеки.....	87
РОЗДІЛ 5. Техніко -економічні показники.....	91
5.1Науково-дослідна робота.....	91
5.1.1 . Стадії інноваційного процесу	91
5.1.2 Характеристика дослідження	93
5. 1.3 Очікувані економічні результати.	102
Перелік джерел посилання	115

Вступ

Харчові концентрати — суміші харчових продуктів, призначені для швидкого і простого приготування їжі в домашніх умовах.

На сьогодні спостерігається тенденція до безперервного зростання дефіциту макро- та мікроелементів у раціоні людини. На це впливають, недостатня кількість поживних речовин у харчових продуктах. Це нашоухує нас на думку до вдосконалення та розробку нових рецептур профілактичного призначення.

Профілактичне харчування – це спеціально підібрана їжа (продукти харчування або готові страви), яка використовується працівниками, які працюють у шкідливих умовах праці, для зміцнення здоров'я і запобігання виникненню професійних захворювань.

Профілактичні продукти, біоактивні харчові добавки, дитяче харчування та харчування для спортсменів - це спеціальне харчування. Вони характеризуються високими біологічними і, перш за все, енергетичними властивостями, необхідними для людини.

Дослідивши організацію профілактичного харчування на підприємстві, було надані результати згідно з якими, має виготовлятися продукція за наступними принципами:

- Чим більша кількість енерговитрат, тим вища енергетична цінність має бути забезпечена раціоном;
- Для забезпечення стабільності гомеостазу, а також корекцію надто складних змін (зумовлені впливом навколишнього та виробничого середовища), необхідно щоб хімічний склад раціону задовольняв потреби організму;
- Сніданок - 30%, обід - 40 і вечеря - 30% - енергетична цінність протягом дня;
- При приготуванні страв враховуємо технологічні чинники. А саме надаємо перевагу стравам які не потребують теплової обробки, або ж її кількість незначна.

За точку опори були взяті солодкі страви, так як вони частіше за все входять у раціон як дорослих так і дітей. Поживна цінність солодких страв і залежить від поживної цінності продуктів, що входять до його складу.

У сучасній українській кухні для приготування солодких страв використовуються свіжі, сушені і консервовані фрукти і ягоди, фруктово-ягідні сиропи, соки, екстракти, що містять різні мінерали, вітаміни, вуглеводи, ефірні масла, харчові кислоти і барвники.

РОЗДІЛ 1. Науково-дослідна частина

1.1. Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

В умовах глобального прогресу їжа швидкого приготування набирає популярності в усьому світі. Причиною цього є те, що вони компактні та швидкі у приготуванні. Але це не єдина причина. Основною перевагою цих продуктів є здатність концентрувати поживні речовини, макро- і мікроелементи та вітаміни в продуктах харчування за допомогою різних добавок, таких як фруктові та овочеві порошки і сушені овочі. Ці продукти в майбутньому слугуватимуть засобом покращення здоров'я людини. В свою чергу, продукти, що містять різні добавки, також є одними з найпоширеніших продуктів, які споживаються сьогодні.

На сьогоднішній час у світі спостерігається тенденція до здорового харчування. Безпека та користь для здоров'я є основними критеріями, що визначають споживчі характеристики продуктів харчування сьогодні. Україна, як і весь світ, стикається з проблемою швидкого старіння населення, що вимагає перегляду харчових звичок [1].

Основними критеріями вибору нових страв та вдосконалення існуючих є якість та безпечність продуктів. Ще один принцип цього тренду – їжа має бути різноманітною. На думку дієтологів і фізіологів, продукти харчування які ми споживаємо мають бути не лише поживними, але й яскравими. Вони вважають, що в раціоні повинні бути різноманітні кольорові продукти, включаючи овочі, фрукти, ягоди та соки. [2].

1.1.1 Харчоконцентратне виробництво в сучасних умовах

В наш час даний вид продукції широко поширений як в Україні так і у світі. Харчові концентрати роблять життя зручнішим. Сьогодні такі продукти дуже широко використовуються і застосовуються не тільки на традиційній кухні, але і в багатьох інших місцях. За рахунок компактності пакування продукції, та правильного розподілу компонентів дана їжа досить бажана споживачами. Переваги даних продуктів харчування є швидкість і легкість приготування (з мінімальними зусиллями);

Вища концентрація поживних речовин у меншій кількості та меншій вазі, ніж у звичайних продуктах; Високе засвоєння поживних речовин; Харчові концентрати за рахунок низької вологості можливо тривало зберігати без втрати якості; Транспортувальність, завдяки невеликому об'єму харчові концентрати легше транспортувати, ніж інші продукти;

Продукти харчоконцентратного виробництва мають високу поживну цінність [3]. Так продукти широко використовуються туристами, оскільки мають невелику вагу із них можна швидко і легко приготувати один прийом їжі, а також є частиною продовольчого забезпечення військових і рятувальних служб, доставляються в якості гуманітарної допомоги в райони, які пережили стихійні лиха, епідемії або військові дії [4].

Харчові концентрати – це суміші сухих продуктів, приготовані певним чином, для швидкого вживання. Дані продукти можуть складатися з одного інгредієнта (рисового борошна або вівсянки) або з декількох, або окремі інгредієнти тісно пов'язані між собою і втрачають свою індивідуальність. Наприклад, кукурудзяні палички виготовляються зі злаків, олії, цукру, солі та інших добавок [5].

Харчоконцентратна промисловість налічує понад 400 найменувань продукції. Згідно з чинними стандартами, класифікація харчових концентратів базується на їх споживчому використанні. Відповідно до цього харчові концентрати поділяються на основні групи: концентрати обідніх страв (перші, другі та треті обідні страви, кулінарні соуси, н/ф борошняних виробів); сухі продукти для дитячого та дієтичного харчування; вівсяні дієтичні продукти; сухі сніданки; картопле продукти; кава, чай та напої, що їх замінюють; прянощі [4].

Харчові концентрати випускаються у вигляді брикетів, пакетів або банок і які мають етикетку із зазначенням складу харчового концентрату, терміну придатності та інструкцій з приготування. Завдяки низькому вмісту води, харчові концентрати стійкі до зберігання. Наприклад, суп-пюре з квасолі може зберігатися до 12 місяців, а зернова каша (10% жирності) - до 6 місяців. Жир – це компонент, який найчастіше псується, оскільки він окислюється і погіршує смак харчових концентратів.

Виробництво харчових концентратів без жиру або з мінімальним вмістом жиру може продовжити термін зберігання. Під час продажу харчових концентратів слід контролювати термін придатності, а продаж повинен бути дозволений тільки після відповідного аналізу, якщо термін придатності перевищено [6].

Проведені дослідниками опитування показали, що існує низка концентрованих продуктів харчування, призначених для відновлення після хвороби, надзвичайних ситуацій та реабілітації.

В основу багатьох досліджень часто лягає афоризм відомого діяча, батька медицини Гіпократата « Ліки повинні бути їстівними, а їжа лікувальною» [7].

1.1.2. Харчові концентрати лікувально-профілактичного спрямування.

В столітті, яке ми проживаємо, у всьому світі все більше дітей страждають від захворювань, які потребують корекції нейроендокринної та імунної систем. Ці фактори призвели до використання низки препаратів з побічними ефектами. Сироп шипшини є найбільш відомим полівітамінним засобом, який використовують як стимулятор метаболізму. Однак цей продукт не забезпечує належної профілактики або підвищення загального імунітету дитячого організму. Також використовується "подрібнена соя". Нажаль, цей продукт також немає загального лікувального або профілактичного ефекту і не може підвищити імунітет або ефективно впливати на організм дитини. Провівши велику кількість дослідів вчені змішали ці інгредієнти. Результати які вони отримали показали, що пропорції цих продуктів збалансовані і доповнюють один одного в поєднанні [8].

Так до прикладу спосіб виробництва медового желе "Тілія" з імунологічними властивостями. Продукт, а саме медове желе, є функціонально активною харчовою добавкою з лікувально-профілактичними властивостями і може використовуватися з лікувальною метою. Даний продукт являє собою однорідну, стійку, від світло- до темно-жовтого кольору желеподібну масу з приємним ароматом і відмінними смаковими якостями. Провівши дослідження науковці зауважили, що вживання меду дає найшвидший заряд енергії порівняно з іншими продуктами. Технічно продукт виготовляється з соку, до якого додаються желатинізуючі інгредієнти та натуральне мед.

Для того щоб стабілізувати желе «Тілія», дослідники вирішили додати до рецепту відвар квітів липи, який раніше був стабілізований фруктовим пектином, аскорбіною кислотою та стерилізацією. Співвідношення відвару становило 10 квіток липи : 300 (мл) води, 9-20 г фруктового пектину та 0,1-0,5 г аскорбінової кислоти. Таким чином, була досягнута мета виготовлення імуногенного медового желе "Тілія".

Цей продукт використовується для забезпечення організму біологічно активними речовинами рослинних компонентів меду, а також, завдяки пектину, адсорбує токсини, шлаки та кінцеві продукти обміну речовин [9].

Також було проаналізовано роботу вчених у галузі вдосконалення сухих сніданків для військових потреб. Особливо під час війни це питання часто було частиною соціальних міркувань з точки зору покращення смаку та поживної цінності цього продукту.

За основу було взято відома композиція інгредієнтів для виробництва мюслі. Поставлена задача була вирішена наступним чином, до складу сухого сніданку для харчування військовослужбовців, що містить вівсяні пластівці, зернові кульки та жирні рослинні інгредієнти, згідно з корисною моделлю, додають рисові та горохові пластівці, цукор білий кристалічний, мед натуральний, сіль кухонну та шоколадні кукурудзяні кульки у наступних співвідношеннях інгредієнтів та відсотках: вівсяні пластівці 30,0-40,0 горохові пластівці 1,0-3,0 шоколадні кукурудзяні кульки 5,0-12,0 цукор білий кристалічний 8,0-15,0 мед натуральний 2,0-8,0 жировий рослинний компонент 5,0-12,0 сіль кухонна 0,2-1,0 рисові пластівці решта.

Запропоновано додавання до продукту рисових та горохових пластівців. Додавання до рецептури кристалічного білого цукру, натурального меду, кухонної солі та шоколадних кукурудзяних кульок значно покращує властивості продукту. Наприклад, рисові пластівці містять всі поживні речовини в природних і збалансованих кількостях і поєднаннях, є гіпоалергенними завдяки відсутності глютену і добре засвоюються організмом людини. У порівнянні з пшеничними пластівцями, включення рисових до складу сухого сніданку армійців

компенсує дефіцит вітамінів і мінералів, підвищує імунітет, стимулює обмін речовин, покращує дефекацію і травлення, сприяє інтенсивному очищенню організму від токсинів і шлаків.

Горохові пластівці це цінний продукт харчування. Його головна перевага –високий вміст білка, в тому числі цінних незамінних амінокислот. Вони містять значну кількість мінеральних речовин і вітамінів В1, В2, РР, каротину, токофероліві біотину. Цей продукт корисний у раціоні людей, які потребують поповнення білковими сполуками (військовослужбовці, спортсмени, люди важких професій). Вживання горохових пластівців позитивно впливає на нервову систему та мозкову діяльність, організм отримує енергію. Тому додавання горохових пластівців сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності сухих сніданків військовослужбовців [10].

Дослідниками також було проведено аналіз використання гарбузового крем-супу з додаванням темпе як додаткового харчування для людей похилого віку. Збільшення кількості людей похилого віку означає збільшення тривалості життя. Однак з'являються нові виклики: літні люди, як правило, страждають від вікових захворювань, тобто фізичних, психологічних та сенсорних розладів, які впливають на їхній харчовий статус. Розробка продуктів для людей похилого віку, таких як крем-суп з гарбуза та темпе, вважається рішенням для запобігання цій ситуації. У дослідженні використовувався факторний рандомізований дизайн, що включав метод обробки (свіжий та швидкого приготування) та відсоток додавання темпе (0%, 75%та100%).

Сенсорна оцінка (рейтинговий і ранжирувальний тест), фізичні характеристики (рН, вихід, регідратація та в'язкість), харчовий аналіз (сира клітковина, харчові волокна, вітаміни В6 і В12 і вміст β -каротину) і аналіз прийнятності вершків досліджували суп свіжий і швидкого приготування. Фізичні характеристики показали, що продукт мав рН 5,4–5,7, в'язкість 1250–2190 сП, коефіцієнт регідратації 5,51–6,47 г/мл і вихід 19,44%–26,9%. Результати сенсорної оцінки показали, що метод обробки та додавання темпе мали значний вплив ($p < 0.05$) про приймання продукції. Це також впливає на поживну цінність: свіжі продукти більш поживні, ніж продукти швидкого приготування,

а продукти з темпе містять більше золи, білка, клітковини та вітаміну В12, ніж продукти без темпе. Виходячи з цього аналізу, крем-суп швидкого приготування з 75% темпе є оптимальною формулою. В одній порції (50 г) крем-суп швидкого приготування з 75% темпе відповідає 10% або більше від індонезійської рекомендованої дієтичної норми (RDA) для людей похилого віку щодо білка, вуглеводів, жиру, енергії, харчових волокон, вітаміну В12, вітамін В6 і вітамін А, тому його можна рекомендувати в якості прикорму людям похилого віку [11]. Та науковці не зупиняються на даному етапі, було також проаналізовано екстудовані напівфабрикати.

Інтерес до екстудованих напівфабрикатів у формі закусок у всьому світі набув досить великої популярності. Однак більшість продукції які доступні на ринку страждають нестачею поживних речовин. У цьому контексті, натуральні інгредієнти, такі як фрукти, що містять біоактивні речовини, сполуки можна включати в рецептуру екструдату для покращення стану страви. Залежно від інгредієнта, додані сенсорні властивості можуть покращити, і природні властивості, а також є можливість надати колір. Однак використання таких інгредієнтів в екстудатах на основі зернових культур можуть потенційно змінити їхні фізичні властивості та призводять до менш розширених пор в зерні, яке піддалося дії екструзії.

В результаті проведення науковцями дослідження даного продукту по відношенню добавки порошку Асаї, враховуючи всі аспекти природи продуктів було виявлено : Що біологічно активні компоненти (антоціани та каротиноїди) та основні фізико-хімічні властивості зберігалися в екстудатах з різною концентрацією асаї. Крім того, додавання 6% асаї до екструдатів на основі зернових збільшило вміст білка на 6,3% і зольність 32,2%.

Не було ніяких відмінностей у втраті води , індексі розширення, водній активності та засвоюваності білка в екстудаті, збагаченому асаї, порівняно з контрольним зразком. Було виявлено, що вища концентрації асаї збільшує щільність і твердість снеку, а також його якість як хрусткої закуски.

Біологічно активний пігмент плодів діяв як природний барвник, що призвело до темнішого, більш червонувато-синього кольору. Таким чином, ці страви можна вважати екструдованими снеками з додаванням асаї і є альтернативою для споживачів, які зацікавлені у напівфабрикатах, що містять біологічно активні інгредієнти [12].

Таким чином, можна побачити, що використання порошку асаї збагачує вміст поживних речовин у продукті та має значний вплив на його органолептичні властивості. Також розглядали концентрати для солодких страв, тобто мусів, та вдосконалені рецептури цих страв.

1.1.3 Удосконалення рецептури десертів та надання їм функціональних властивостей

Ніжна текстура, легкий смак і привабливий зовнішній вигляд – ось перші враження, які справляє на нас такий десерт, як мус. Художник Анрі Тулуз-Лотрек був натхненником цього десерту. Ідея створення цієї солодкої страви виникла у нього під враженням від танцю канкан, який він побачив у кабаре в Мулен Руж. Цією стравою художник намагався передати надзвичайну пишність спідниць, які носили дівчата в залі. Тулуз-Лотрек дав новому десерту менш поетичну назву: "шоколадний майонез". Пізніше страва отримала більш вишукану назву - мус [13].

Наразі ця страва виробляється в невеликих кондитерських та на полицях супермаркетів у вигляді порошкоподібних інгредієнтів, змішаних у певних пропорціях згідно з рецептурою продукту. У цьому продукті є простір для вдосконалення. Вчені вивчають склад і можливості цього десерту та вдосконалюють його, додаючи різні інгредієнти (харчові добавки).

Таким представником є муси в яких використовують суміші рослинних екстрактів. При проведенні науковцями дослідження мусів, виготовлених за класичними рецептурами, виявили, що піноутворююча здатність має тенденцію до зниження зі збільшенням кількості екстракту. Це пояснюють тим, що збільшення кількості екстракту в системі сприяє зниженню піноутворюючої здатності за рахунок адсорбції на піноутворювачі.

По-друге, додавання рослинних екстрактів додає моносахариди, які підвищують поверхневий натяг розчину, а дубильні речовини руйнують білково-гідратну оболонку, утворюючи непроникну плівку на поверхні розділу фаз газ-рідина під час збивання.

Було проведено ряд досліджень що до впливу кількості кавового екстракту на структурно-механічні властивості мусу і встановлено, що оптимальна кількість екстракту, що використовується в якості сировини, становить 6%.

Науковці Рубанка К. В., Терлецька В.А., Зінченко І.М. проаналізували склад мусу та встановили, що споживання 100 г продукту покриває понад 20% добової потреби в Mn, Mg. Це свідчить про те, що розроблена страва є функціональним продуктом харчування. Кількість вітамінів у мусі досліджуваного зразка становить мг/100г: P-4,9, B2-0,17, що свідчить про те, що продукт характеризується високими органолептичними властивостями та високим вмістом важливих поживних речовин, які визначають його харчову цінність, а отже, є функціональним харчовим продуктом. [14].

До шоколадного мусу також додавали пробіотичні бактерії (*Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei*). В експерименті для покращення текстури та сенсорних властивостей з шоколадним мусом, що зберігалися при температурі $4\pm 1^\circ\text{C}$ протягом 28 днів, інулін, пробіотичний інгредієнт, додавали окремо або додавали разом. В ході дослідження було виявлено, що при додаванні *Lactobacillus paracasei* призводить до більш міцного та липкого шоколадного мусу. Цей ефект був посилений у присутності інуліну в симбіотичній композиції (5,24N та -0,956 N відповідно через твердість та адгезію після 28 днів зберігання). L. популяція *paracasei* не змінювалася під час зберігання (завжди між 7,27 і 7,35 log КУОг-1). Як у пробіотиках, так і в синбіотиках мусів ($P > 0,05$). Синбіотичний мус відрізнявся від контрольного та пробіотичного мусу при зберіганні за кольором.

Результати цього експерименту показали, що поєднання інуліну та потенційного пробіотичного штаму *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* покращило структурні та сенсорні властивості шоколадного мусу, що вказує на потенційний симбіотичний потенціал. [15].

Зараз нова технологія створення цих десертів - тривимірний харчовий друк - починає впроваджуватися в технологію мусів. Вважається, що цей тренд є новою технологією, яка може допомогти широкому колу людей, дозволяючи їм створювати поживні та апетитні продукти.

Вчені розробили пристрій, який відтворює фізичні властивості та нанорозмірні текстури. Для створення певних страв використовують різноманітні порошкоподібні інгредієнти з високою поживною цінністю. Для створення "чорнила" для харчових принтерів вчені використовують метод, при якому сировина подрібнюється при криогенних температурах. Ідея полягає в тому, щоб витягти з продукту мікрочастинки, що складаються з білків і вуглеводів. У цьому пристрої основні поживні речовини подрібнюються в порошок при температурі -100°C . Наступним кроком є нагрівання сировини до пористої плівки. Потім плівку нашаровують, щоб створити об'ємний продукт.

Проведені аналітиками відповідні аналізи щодо використання цього продукту в приготуванні лимонного мусу, проведено ряд досліджень відповідно до складу харчового продукту згідно надрукованою матрицею. В результаті були отримані прийнятні сенсорні характеристики.

Розглядалося вплив концентрації желатину (1–2% мас./мас.), лимонної кислоти (0,9–1,5% мас./мас.) та ізоляту сироваткового протеїну (WPI) (8–18% мас./мас.) у рецептурах лимонного мусу на можливість друку, фізичні та сенсорні властивості. Про це свідчать дані досліджень. Використання желатину у виробництві мало ефект зміцнення гелю і надання мусу більшої твердості та межі текучості, тоді як WPI пом'якшив структуру гелю. Цей ефект сприяв створенню 3D-друкованого мусу з відмінною стабільністю зберігання після друку, а додавання WPI надало 3D-друкованому мусу прозорий шар і блискучу поверхню. Судячи зі структури піни, під час екструзії відбулося порушення консистенції, але знижена твердість і еластичність мусу все одно призвели до отримання привабливого і стабільного 3D-друкованого мусу. Збільшення концентрації WPI в мусі покращило блиск, гладку текстуру та властивості танення в роті.

Крім того, шорсткість поверхні та грудкувата, щільна текстура мусу, пов'язана з ефектом затвердіння желатинового гелю, були зменшені. Це дослідження показало, що розроблена рецептура може бути використана для створення 3D-друкованого лимонного мусу, збагаченого білком, з гарною друкованістю, стабільністю та високою споживчою прийнятністю. [16-17].

1.1.4 Підвищення харчової цінності мусів з додаванням нетрадиційної фруктово-ягідної сировини

Вчені проводять різні дослідження по додаванню нетрадиційних фруктово-ягідних порошоків до рецептури сухих сумішей солодких страв. Проводячи власне дослідження з приготування мусу з порошками ягоди асаї та лукуми, ми також вирішили проаналізувати ці продукти за літературними джерелами.

На відміну від звичних нам ягід, **Асаї** ростуть на гігантських пальмах, збирати дані ягоди здавна було складно. Проте стародавні племена Амазонії знайшли вихід з цієї ситуації. Вони залазили на пальми, щоб зірвати грона цих ягід. Зрізали грона мачете або ножем, збирали ягоди асаї в кошики або плетені мішки і знову спускалися з дерева. Після збору плоди традиційно замочували у воді та переробляли. Плоди подрібнювали, щоб вичавити сік, а суміш проціджували, щоб видалити тверді частинки, такі як насіння і волокна. Отриману м'якоть можна було вільно використовувати [18].

Технологія виробництва порошку асаї проводиться наступним чином:

- Спочатку ягоди заморожують;
- Наступним етапом є видалення води за допомогою процесу сублімаційного сушіння. Даний процес зберігає поживні речовини та смак ягід, полегшуючи їх зберігання та транспортування [19].

Аналізуючи склад Асаї від компанії Lr, було встановлено, що дана ягода володіє багатим складом мінеральних речовин (кальцій, залізо, протеїн, фосфор), вітамінів (С, А, В₁, В₂, В₃, Е), жирів (Омега-3 та Омега-6). Енергетична цінність 247 ккал. З досліджень вчених видно, що ця рослина здатна впливати на організм людини шляхом заповнення мінерального складу, містить високі показники

антиоксидантної активності, що сприяє боротьбі організму з токсинами, подаючи імпульси організму та імунній системі. Також у 2005 році було проведено дослідження, в ході якого було встановлено, що ці ягоди насичені антоціанами, які відносяться до пігменту, що забарвлює ягоди, і даний пігмент також міститься в червоному вині. Це пріє кращому функціонуванню серцево-судинної системи. В Асаї його міститься в 10-30 разів більше, ніж в червоному вині, що дає цьому продукту величезну перевагу [20]

Ягода Асаї також має жироспалювальні властивості завдяки здатності стимулювати обмінні процеси в організмі та покращувати роботу кишечника. Аналітики вважають асаї придатною для дієт і перекусів, незважаючи на її високу калорійність. Харчова цінність ягоди складається в основному з рослинного білка, який повністю насичує організм, сприяє накопиченню м'язової тканини, споживає додаткові калорії за рахунок тривалого перетравлення і поповнює всі витрачені на це ресурси.

Ягоди Евтерпа не рекомендується застосовувати під час вагітності та годування груддю, при гіпертонії, хворобах шлунка і печінки, гепатиті і серцево-судинних захворюваннях [21].

Збір плодів Лукуми полягає у наступному: коли зрілий плід падає з дерева, він ще не дозрів, а м'якоть занадто тверда, щоб її можна було їсти. Плоди повинні зберігатися під сіном, поки гіркий білий латекс не розпадеться і не розм'якшаться, однак навіть у повністю дозрілому стані м'якоть залишається відносно твердою та схожою на гарбузову структуру. Лукуму можна їсти сирію, але її зазвичай варять та змішують з іншими продуктами для надання смаку та солодкості. Щоб виготовити порошок лукуми, стиглі фрукти ретельно миють і нарізають невеликими сегментами, які повністю зневоднюються за допомогою сублімаційного сушіння, підтримуючи температуру нижче 45 градусів. Потім висушені фрукти ретельно перемелюють у дрібний порошок, який можна зберігати до 2 років, зберігаючи свій горіхово-карамельний смак.

Відштовхуючись від відкриття поживних властивостей лукуми, яке було зроблене у 200 роках до н.е., та роботи дослідників сьогодення можна сказати наступне:

при переробці даного плоду у порошок, він містить вітаміни, які суттєво впливають на організм людини. Вітаміни В₂ та В₁, беруть участь у роботі серцевого м'язу сприяє здоров'ю травної системи, а також бере участь в кровотворенні і робить позитивний вплив на репродуктивні функції людини; Вітамін В₃, який дозволяє використовувати порошок лукуми, як ефективний засіб для лікування атеросклерозу, крім того, він сприяє зниженню рівня шкідливого холестерину в крові. У його склад входить бета-каротин і клітковина, які сприятливо позначаються на роботі кишечника [22].

Порошок ківі та його застосування. Цей порошок отримують методом екстракції, який забезпечує достатню активність ферментів. Він також допомагає ефективно засвоювати білки, що містяться в м'ясі, молочних продуктах і сої. Порошок виробляється низкою компаній. Однією з таких компаній є Undersan, яка виробляє цей порошок з ківі сорту Hayward у Новій Зеландії.

Дослідники цієї компанії виявили, що порошок містить високоактивні актинідини і не містить залишків агресивних хімічних речовин. Феноли в органічному порошку також пригнічують ріст шкідливих бактерій у кишечнику, не впливаючи на ріст органічних бактерій [23].

Проаналізувавши мінерально-вітамінний склад дослідники виявили, що цей продукт є джерелом нутрицевтиків. Наприклад, вживання зеленого ківі має проносний ефект і позитивно впливає на організм людини. Дослідження впливу споживання ківі на шлунково-кишкові розлади також виявили, що даний продукт полегшує симптоми. А саме: здуття живота, запори та нетравлення шлунку. Постійне вживання свіжого ківі в раціоні літніх людей збільшує частоту і легкість діареї [24].

Шляхом обробки ківі, навіть при перетворенні свіжого фрукту на порошок, цей продукт зберігає більшу частину корисних речовин. Порошок містить велику кількість вітаміну С і завдяки цьому є досить популярним. Хоча процес висушування, за якого виготовляється цей порошок, може призвести до невеликого зниження вмісту цього вітаміну, але все одно забезпечує значну його кількість у порівнянні з іншими порошками.

Головна перевага цього продукту полягає в його легкій доступності протягом усього року. У той час як свіжі фрукти ківі можуть бути доступні лише у певні періоди або швидко псуються, порошок ківі залишається доступним в будь-яку пору року і має довгий термін придатності, що дозволяє легко користуватися всіма корисними властивостями ківі у будь-який момент [25].

Малиновий порошок, згідно з дослідженнями вчених, містить антиоксиданти, які можуть підвищити імунітет. Наприклад, антоціани - специфічний тип антиоксидантів, що можуть допомогти зменшити запалення та збільшити організму реагувати на інфекції, ці антиоксиданти містяться в малині. Малина також багата клітковиною, яка є важливою для здоров'я кишечника. В результаті, використання цього продукту може підтримати здорову мікрофлору в кишечнику. [26].

Перероблений порошок малини знаходить застосування у фармацевтиці для регулювання імунної системи, покращення репродуктивної функції, протизахворювальної дії та зниження рівня ліпідів у крові, у харчовій промисловості для виготовлення продуктів, таких як жувальна гумка, кондитерські вироби, десерти, холодні та газовані напої, а також хлібобулочні вироби. Додатково, цей порошок може бути використаний як підсилювач смаку у виробництві фруктових, малинових, полуничних та інших видів м'якоті, а також у косметичній промисловості для створення мила, косметики, парфумерії та інших продуктів завдяки властивостям флавоноїдів та вітаміну С, які пригнічують вміст меланіну [27].

Буряковий порошок виготовляється шляхом зневоднення кубиків буряка та подальшого подрібнення до порошкового стану перед використанням у соусах, смузі, макаронах, тістечках, кексах та інших стравах. У буряку міститься широкий спектр макро- та мікроелементів, таких як нітрати, які відомі своїми протизапальними властивостями та протираковою дією завдяки вмісту беталаїнів. Крім того, буряк є значним джерелом вітаміну С та фолієвої кислоти, містить необхідні мінерали та є важливим джерелом клітковини.

Було проведено ряд досліджень для визначення загальної антиоксидантної

активності, вмісту фенольних сполук, цукру та органічних кислот у різних формах буряка - соку, вареного буряка, порошку та чіпсах. Результати підтвердили, що загальна антиоксидантна активність та рівень органічних кислот були вищими у чіпсах та порошку, ніж у соку та вареному буряку. На важливе значення слід звертати увагу, оскільки споживання більше буряка у формі порошку чи соку може бути кращим варіантом, аніж просто його споживання у їжу, але це також означатиме більшу кількість цукру в раціоні. [28-29].

Висновки: проаналізувавши різні джерела інформації, та проведення оглядового аналізу дослідних статей наукових робіт можемо сказати наступне. Тенденція до харчування профілактичного призначення з функціональними властивостями швидко зростає, на ринку з'являються різноманітні страви з добавками які не тільки слугують для задоволення смакових рецепторів людини, а і збагачують організм корисними макро – та мікро- елементами, великою кількістю вітамінів а також мінералів. Нами було розглянуто добавки даного спрямування та використання їх у мусах. А саме дослідження тримірного харчового друку мусів, муси з використанням рослинних екстрактів та дослідження мусів з додаванням фруктово-ягідної сировини (порошок ківі, асаї, лукуми, буряковий порошок, малиновий порошок). За даними що наведені вище ми провели дослідження покращення рецептури мусу «Яблучного» та її зміни, а саме яблучного порошку на порошок асаї та лукуми. Дані добавки при вживанні додають енергії, сили і головне компенсують необхідні поживні речовин, та мають профілактичні властивості. Що є актуальним рішенням нашої проблеми.

1.2. Об'єкти та методи дослідження

Об'єкти та предмети дослідження

Об'єкти дослідження: процес приготування мусу, фізико-хімічні та реологічні властивості мусу.

Мінеральний склад порошку Асаї доволі насичений, та має властивість збагачувати харчові продукти мінералами та вітамінами.

Предметами дослідження є: яблучний порошок, порошки (асаї, лукуму), суха суміш мусу та безпосередньо сам мус.

Порошок Асаї являє собою ягоду рослини Евтерепа (пальма), яка спеціально оброблена та перемелена до порошкоподібного стану. У нашому розумінні данні ягоди схожі на вишню, але їхнє забарвлення більш схильне до темно-фіолетового відтінку та приємного смаку. Але смак, для кожної людини, може бути різний (малина, горіх чи навіть шоколад) [1].

Таблиця 1.1 Хімічний склад порошку Асаї

Показники	мг/100 г	норма споживання, мг/добу	
		Жінка	Чоловік
Жири	0 г	73г	
Білки	4 г	90 г	
Вуглеводи	37 г	255г	
Вітамін С	20,82	70	80
Вітамін В3	4,570	35	
Вітамін Е	4,125	15	
Вітамін В12	3,568	0,0024	
Вітамін РР	3,440	16	22
Провітамін β - каротин	4,252	4,8	
К	550	2300	3000
Са	235	1000	
Р	190	1200	
Mg	170	360	400
Na	65,2	1500	
Mn	30,7	2500	
Fe	8,27	18	8
Омега 6	5,5	8000	
Омега 3	4,8	1000	

Калорійність складу	400 ккал	2500ккал
---------------------	----------	----------

Круглі щільні зелені плоди вперше були помічені і описані європейцями, які прибули в Еквадор в 1531 році. Саме тоді за фруктом закріпилася назва «лусто», що трансформувалася в лукуму. Їхній склад насичений великим вмістом різних корисних речовин, які при вживанні поповнюють значні втрати вітамінів, мінеральних речовин, яких так не вистачає людському організму.

Порошок лукуми - досить рідкісний вид продукту. Лукума походить з високогір'я Еквадору, Перу та Чилі, де цей фрукт росте на деревах. Він має круглу або овальну форму і ніжну, тонку, темно-зелену шкірку. Також має притаманну ароматну м'якоть яскраво-жовтого відтінку і борошнистої щільної консистенції [13].

Таблиця 1.2. Хімічний склад порошку Лукуми.

Показники	мг/100 г	норма споживання, мг/добу	
		Жінка	Чоловік
Жири	0,9 г	73г	
Білки	7 г	90 г	
Вуглеводи	35 г	255г	
Харчові волокна	21 г	25 г	
Вітамін С	1,96	70	80
Вітамін А	4,570	35	
Вітамін V6	0,9	15	
Ніацин	0,9	0,0024	
Фолієва кислота	2,45	16	22
Провітамін β - каротин	2,350	4,8	
К	830	2300	3000
Са	0,98	1000	
Na	133	1500	

Fe	0,8	18	8
Калорійність складу	350 ккал	2500ккал	

1.2.1 Визначення масової частки вологи.

Висушування на приладі ВЧ. Паперові пакети висушують на протязі 3 хв при температурі висушування продукту, охолоджують у ексікаторі та зважують. З аналітичної проби продукту відбирають наважку масою 3...5 г в залежності від виду продукту (див. додаток А). Наважку розподіляють тонким шаром усередині пакета та висушують відповідно стандартним режимам висушування (додаток А), охолоджують та зважують з погрішністю до $\pm 0,01$ г.

Масову частку вологи W , %, у харчоконцентратах визначають за формулою :

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_{\text{нав}}} \cdot 100,$$

де W – вологість продукту, %;

m_1 – маса пакета з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса пакета з наважкою після висушування, г;

$m_{\text{нав}}$ – маса наважки продукту, г.

1.2.2 Визначення кислотності

Метод титрування водної витяжки із застосуванням індикатора. Наважку продукту масою 5...10 г кількісно переносять в мірну колбу місткістю 250 см³, змиваючи частку продукту так, щоб об'єм рідини в мірній колбі не перебільшував 75 % її ємності. Після інтенсивного збовтування колбу залишають на 30 хв, а потім її вміст доводять дистильованою водою до мітки, добре перемішують і фільтрують через сухий складчастий фільтр в суху колбу.

Розміщують 20...25 см³ відміряного піпеткою фільтрату в конічну колбу місткістю 100 см³, додають 2-3 краплі розчину фенолфталеїну і титрують 0,1 н розчином лугу до появи слабо-рожевого забарвлення, що не зникає на протязі 20-30 с.

Забарвлені витяжки можна титрувати лугом в присутності 0,1-відсоткового спиртового розчину тимолфталеїну. В цьому випадку кінець титрування визначають за виявленням стійкого синього забарвлення.

Загальну кислотність X (в %) у перерахунку на відповідну кислоту розраховують за формулою

$$X = \frac{100 \cdot V \cdot V_0 \cdot K}{m \cdot V_1},$$

де V – об'єм 0,1 н розчину лугу, що пішов на титрування, см³;

V_0 – об'єм витяжки, приготовлений з наважки харчоконцентрату (250), см³;

K – коефіцієнт перерахунку на відповідну кислоту, дорівнює кількості кислоти (в г), яка відповідає 1 см³ точно 0,1 н розчину NaOH;

m – маса наважки концентрату, г;

V_1 – об'єм фільтрату, відібраного для титрування, см³.

Значення K складають: для молочної в кислоти – 0,0090; лимонної – 0,0064; яблучної – 0,0067; оцтової – 0,0060; винної – 0,0075.

1.2.3 Визначення масової частки сахарози

Рефрактометричний метод

Метод заснований на емпірично установленій залежності для групи однорідних продуктів між концентрацією та показником переломлення водяних розчинів (витяжок) сахарози, отриманих настоюванням досліджуваних продуктів з водою. При дослідженні продуктів, що містять молоко, застосовують осаджувачі білків (наприклад, розчин оцтової кислоти, хлористого кальцію).

Наважку аналітичної проби концентрату масою 5...25,00±0,01 г переносять у мірну колбу місткістю 100 см³. У колбу приливають 70...80 см³ води і суспензію, періодично перемішуючи, залишають на 30...40 хв.

Потім об'єм колби доводять водою до мітки, ще раз перемішують вміст і фільтрують через складчастий фільтр у суху колбу. В одержаний фільтрат опускають скляну паличку і 2-3 краплі фільтрату переносять на призму рефрактометра. Визначають показник переломлення, обов'язково визначають температуру на призмах приладу. Нульову точку рефрактометра перевіряють по дистильованій воді.

Заварний крем. Наважку аналітичної проби продукту масою $10...20,00 \pm 0,01$ г кількісно переносять у хімічну склянку, приливають невелику кількість теплої дистильованої води і старанно перемішують суміш скляною паличкою. Вміст склянки кількісно переносять у мірну колбу місткістю 100 см^3 .

У колбу доливають 5 см^3 розчину хлористого кальцію, вміст колби перемішують. Потім колбу нагрівають протягом 10 хв на киплячій водяній бані, часто збовтуючи. Продовжуючи збовтування, вміст колби охолоджують до кімнатної температури, доводять об'єм дистильованою водою до мітки, перемішують і фільтрують через складчастий фільтр у суху конічну колбу. Визначають показник переломлення фільтрату.

Обчислення масової частки сахарози проводять за формулою

$$S = (n_1 - n) \cdot K \cdot 10^4,$$

де n_1 – показник переломлення досліджуваного розчину при температурі визначення;

n – показник переломлення дистильованої води при температурі визначення;

K – коефіцієнт перерахунку показника переломлення на процентний вміст сахарози за рецептурою в досліджуваному продукті.

1.2.4 Визначення насипної маси сухого мусу.

Насипна маса – це показник, що характеризує масу сухого мусу, розміщену в одиниці об'єму ємності. Насипну масу виражають у кілограмах на метр кубічний. Насипна маса сухого мусу обумовлює витрати пакувальних матеріалів. Зі збільшенням насипної маси продукту знижуються витрати не тільки на пакування, але і на зберігання і транспортування готової продукції. Аналітичну пробу сухого мусу насипають до верху в попередньо зважену ємність певного об'єму.

Надлишок продукту знімають лінійкою, при цьому не допускаючи ущільнення продукту. Ємність з продуктом зважують з погрішністю ± 5 г і за різницею мас визначають насипну масу. Для кожного зразка сухого мусу проводять декілька паралельних визначень, розходження між якими не повинні перевищувати 1 %. За кінцевий результат досліджень приймають середнє арифметичне результатів паралельних визначень. Насипна маса сухого мусу N (кг/м³) визначається за формулою

$$N = m / V$$

де m – середня маса зразка сухого мусу, кг;

V – об'єм ємності для визначення насипної маси продукту, м³.

1.2.5 Густина мусу.

Для визначення густини мусу, його висипають у суху бюксу визначеного об'єму, надлишки знімають шпателем та залишають на 30 хв. у спокої при температурі 20 ± 2 °С. Потім зважують, визначають точну масу мусу в бюксі.

Густину мусу, ρ , г/м³, розраховують за формулою:

$$\rho = \frac{m_1 - m_2}{V},$$

де m_1 - маса бюкси з дослідним зразком, г;

m_2 - маса порожньої бюкси, г;

V - об'єм бюкси, см³.

1.2.6 Визначення процесу структуроутворення мусу.

Для дослідження процесу структуроутворення мусу, його розливають у форми та вистояють 5 хв у лабораторних умовах на приладі пенетрометрі АР-4/1. Основною величиною, отриманою при пенетрації, є гранична напруга зсуву t_0 (Па), величина якої може бути визначена за формулою Рабіндера:

$$t_0 = \frac{K_0 \times P}{h^2}$$

Де h – глибина занурення конуса, м; у пенетрометрі 1 поділлка = 0,1 мм;

K_a – константа конуса, яка залежить від кута α при вершині;

P - зусилля пенетрації, Н.

1.2.7. Визначення ефективної в'язкості мусу.

Ефективну в'язкість мусу визначають на ротаційному віскозиметрі «Реотестер-2». В основі принципу роботи приладу лежить вимірювання одномірного зсуву, що виникає при дотичному зсуві шарів продукту. Мус поміщають у внутрішній циліндр радіусом r і діаметр L , що обертається зі швидкістю обертання ω , з'єднаний через вимірювальний вал із циліндричною гвинтовою пружиною, відхилення якої є мірою для обертаючого моменту, що діє на внутрішній циліндр. Відхилення пружини відображається потенціометром, підключеним у мостову схему.

Дотична напруга τ і градієнт швидкості зсуву D_r піддається у випадку коаксіальної циліндричної системи точному розрахунку. Тому потрібно намагатися працювати з відношенням між радіусами, рівними 1,24. В експериментах використовують вимірювальну систему циліндрів Н\Н, швидкість зсуву вимірюють в межах від 0,3333 до 145,8 s^{-1} . Дотична напруга, діє у випробувальному зразку розраховується за формулою.

$$\tau = z \times a \quad (1,1)$$

Де τ - дотична напруга зсуву, 0,1 Па;

a – значення на індикаторі приладу;

z – постійна циліндра 298,4 Па\дел. шкали.

Ефективну в'язкість визначають за формулою:

$$\eta_{\text{ef}} = \tau / \gamma \quad (1.2)$$

де η_{ef} = ефективна в'язкість, Па*с;

τ – дотична напруги, Па;

γ – градієнт швидкості зсуву, s^{-1} .

1.2.8 Визначення органолептичних показників харчових концентратів

засноване на органолептичному оцінюванні їх зовнішнього вигляду, кольору, запаху, консистенції та смаку.

Частину проби концентрату переносять на аркуш білого паперу та візуально установлюють форму частин та брикету, пористість, бульбашкуватість, а потім послідовно визначають запах, консистенцію і смак на відповідність їх вимогам нормативної документації.

Для дослідження готових страв концентрати обробляють за способом, вказаним на етикетці, у посуді з закритою кришкою. Для страв, що споживаються у гарячому виді, органолептична оцінка проводиться при температурі 55 ± 5 °С. Зовнішній вигляд, колір, запах, консистенцію, смак готових страв визначають органолептично та установлюють їх відповідність нормативній документації.

1.3. Результати досліджень

На основі проведеного огляду літературних джерел та узагальнення теоретичних досліджень метою нашої роботи було удосконалення складу мусів та підвищення їх харчової цінності шляхом внесення фруктово-ягідних порошків. В якості контрольного зразка використовували мус «Яблучний», а в якості дослідних зразків – мус з асаї та лукуми. В ході експериментів була підтверджена доцільність повної заміни яблучного порошку на порошки асаї та лукуми, а у зразка мусу з порошком лукуми кількість цукру-піску була зменшена на 30%, враховуючи теоретичні дані дослідників щодо можливості використання порошку лукуми в якості заміни цукру.

1.3.1. Визначення фізико-хімічних показників якості фруктово-ягідних порошків

1.3.1.1. Визначення масової частки вологи фруктово-ягідних порошків.

Першим етапом досліджень по вдосконаленню складу та покращенню харчової цінності мусів шляхом заміни яблучного порошку на порошки асаї та лукуми, було проведено аналіз вологості досліджуваних порошків для встановлення кількості заміни яблучного порошку та розробки рецептур. Результати проведених досліджень показали, що найвищу вологість мав порошок яблучний – 10,5%, порошок лукуми -8,7% та найнижчу порошок асаї – 6,3%.

Таблиця 1.3. Вологість порошків яблучного, асаї та лукуми.

Дослідний зразок	Вологість, %
Порошок яблучний	10,5
Порошок асаї	6,3
Порошок лукуми	8,7

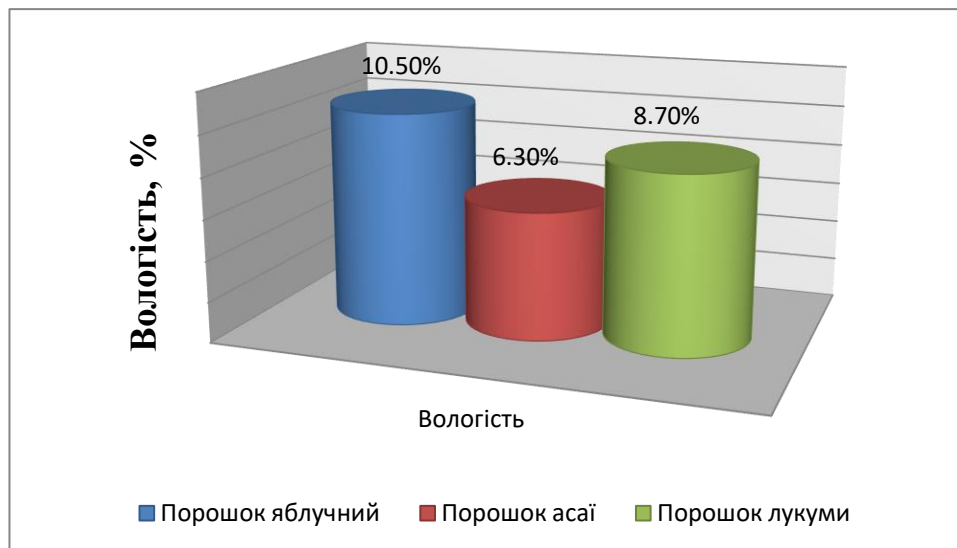


Рис. 1 - Вологість порошоків яблучного, асаї та лукуми

Дані відмінності, на нашу думку, залежать від методів сушіння фруктових-ягідних порошоків. Так, яблучний порошок висушують за допомогою інфрачервоного сушіння при температурі 35 °С, на відміну від порошоків асаї та лукуми, які висушуються за допомогою сублімаційного сушіння (свіжозаморожені продукти піддаються видаленню вологи з замороженого продукту, перетворення в пару минаючи фазу води в вакуумному середовищі).

1.3.1.2. Визначення кислотності фруктових-ягідних порошоків.

Для визначення кількості добавок порошоків лукуми та асаї, які необхідно додати до рецептури мусу, окрім вмісту вологи, потрібно знати їх кислотність. Тому, виходячи з цього, було визначено кислотність дослідних зразків і отримано наступні дані.

Таблиця 1.4. Кислотність порошоків яблучного, асаї та лукуми.

Дослідний зразок	Кислотність%
Порошок яблучний	0,8
Порошок асаї	1,2
Порошок лукуми	0,4

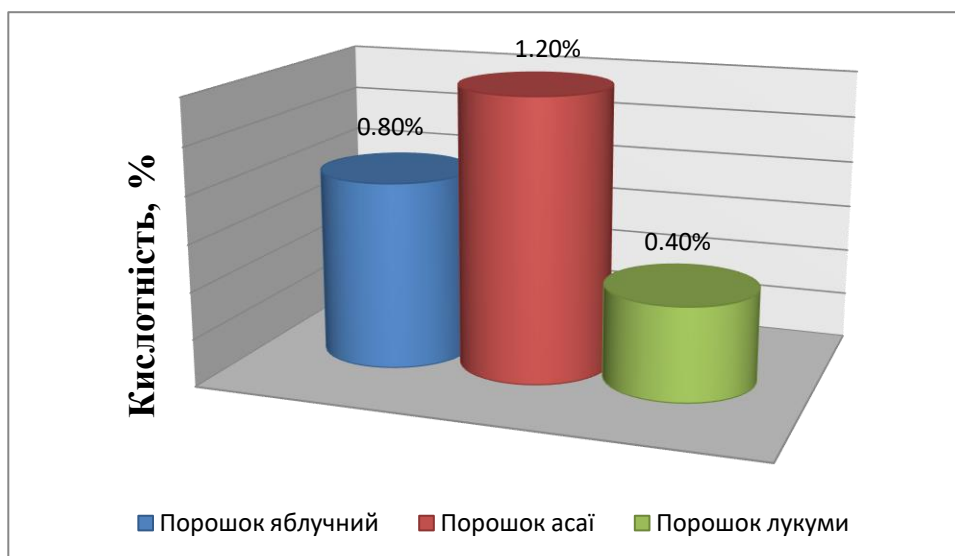


Рис. 2 - Кислотність порошків яблучного, асаї та лукуми

Результати показують, що порошок асаї має найвищу кислотність з усіх досліджуваних порошків - 1,2%, що пов'язано з високою кислотністю ягід Асаї. З отриманих даних можна зробити висновок, що при приготуванні мусу з асаї можливо зменшення вмісту лимонної кислоти, що додається до рецептури.

1.3.2. Визначення фізико-хімічних показників якості сухих сумішей для мусів.

1.3.2.1. Визначення масової частки вологи сухих сумішей для мусів.

Нами було проведено дослідження з оцінки вмісту вологи у сухих сумішах мусів контролю «Яблучного» та з добавками «Асаї» та «Лукуми» та перевірки відповідності нормам ДСТУ 3718:2007 «Концентрати харчові. Солодкі страви. Желе, муси, пудинги, концентрати молочні. Загальні технічні умови».

Таблиця 1.5. Масова частка вологи сухих сумішей для мусів

Дослідний зразок	Вологість, %
Мус «Яблучний»	7,0
Мус «Асаї»	5,5
Мус «Лукуми»	6,5

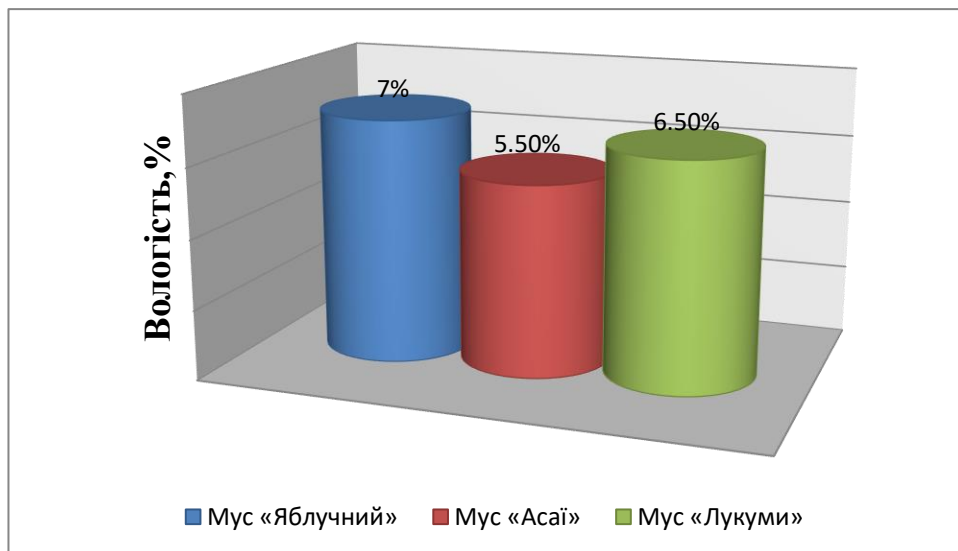


Рис. 3 - Вологість сухих сумішей для мусів

Результати досліджень показали, що вологість сухих сумішей досліджуваних мусів відповідає нормативним показникам (рис. 3). Відповідно до ДСТУ 3718:2007 масова частка вологи у сухих сумішах повинна становити не більше 7%.

1.3.2.2. Визначення кислотності сухих сумішей для мусів.

Особливістю виготовлення мусів є те, що манна крупа легко утворює піну під час збивання при наявності кислот. Саме кислоти сприяють розчиненню білкових речовин і частковому їх гідролізу при кип'ятінні, що при наступному збиванні мусів сприяє процесу піноутворення. Тому визначення кислотності є важливим показником якості мусів, від якого залежить процес структуроутворення готових виробів. Отримані данні по визначенню кислотності досліджуваних зразків мусів наведені у таблиці 4 та на рис. 4.

Таблиця 1.6. Кислотність сухих сумішей для мусів.

Дослідний зразок	Кислотність, %
Мус «Яблучний»	0,5
Мус «Асаї»	0,6
Мус «Лукуми»	0,5

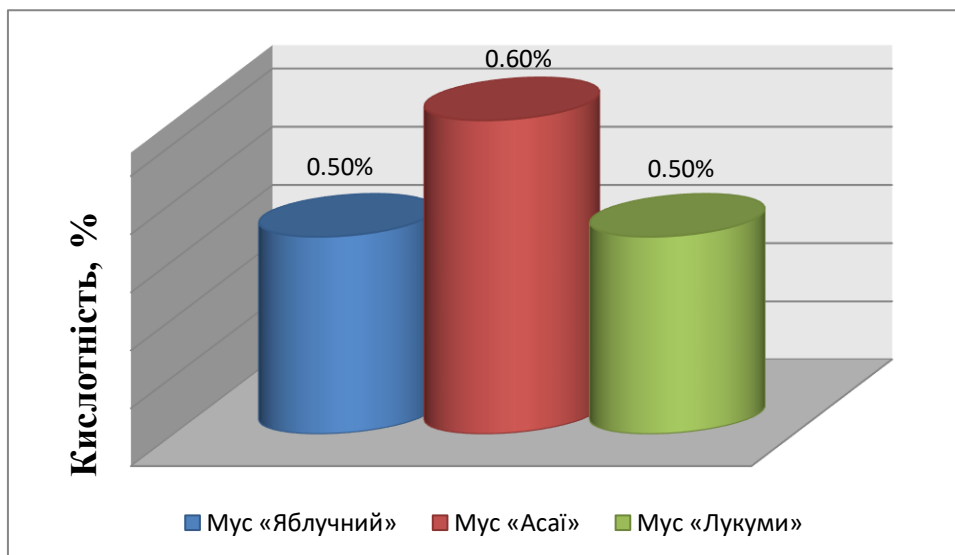


Рис. 4 - Визначення кислотності сухих сумішей для мусів

З отриманих результатів можемо зробити наступні висновки: показники що були отримані експериментальним шляхом є прийнятними для даних виробів, та відповідають вимогам ДСТУ (вміст кислоти не менше 0,5%). В порівнянні з контролем мусом «Яблучним» кислотність муса «Асаї» збільшується на 0,1% за рахунок високої кислотності самого порошку асаї, в свою чергу мус «Лукуми» має таку ж саму кислотність, що і контрольний зразок.

1.3.2.3. Визначення насипної маси сухого мусу.

Показник насипної маси характеризується вагою сухого мусу, розміщеного в одиниці об'єму, та залежить від дисперсності складових частин сухих сумішей. Насипна маса продукту впливає на кількість пакувальних матеріалів і тари, що витрачаються під час фасування та пакування продукції. Чим більша насипна маса продукту, тим менше витрачається пакувальних матеріалів.

Таблиця 1.7. Визначення насипної маси сухого мусу

Дослідний зразок	Насипна маса кг/м ³
Мус «Яблучний»	484,8
Мус «Асаї»	531,2
Мус «Лукуми»	557,2

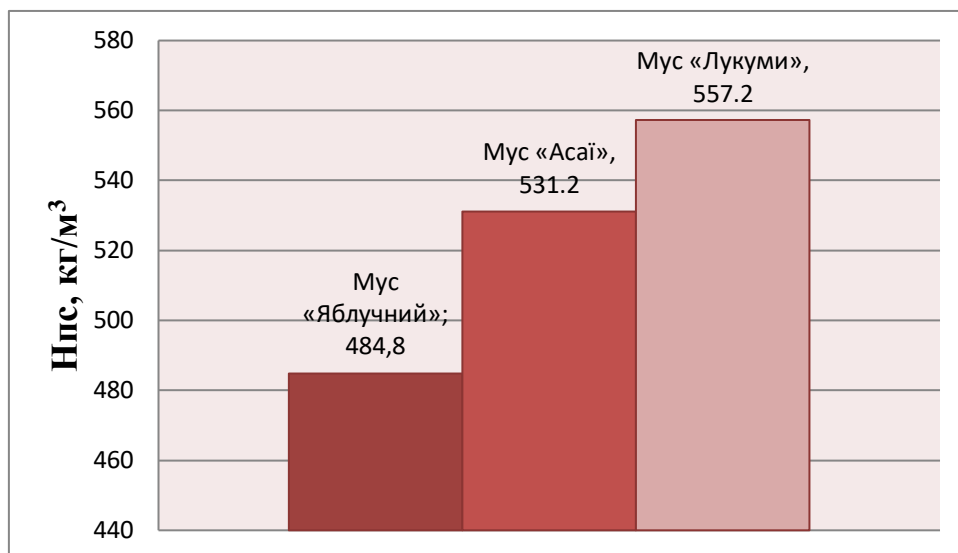


Рис. 5 - Визначення насипної маси сухого мусу

Результати досліджень показали, що насипна маса мусу «Лукуми» була найбільшою, та становила 557,2 кг/м³. Відповідно насипна маса контролю мусу «Яблучного» - на 72,4 кг/м³ менше, а мусу «Асаї» - на 26 кг/м³ менше у порівнянні з мусом «Лукуми» (рис. 5). Дисперсність досліджуваних зразків може бути пов'язана з технологічними особливостями отримання порошків (вибір способу сушіння та подрібнення).

1.3.3. Визначення фізико-хімічних показників якості у готових мусах

1.3.3.1. Визначення масової частки вологи у готових мусах

Провівши дослідження масової частки вологи в готових мусах (табл.6) бачимо наступну тенденцію: мус «Яблучний» має найбільший вміст вологи - 41,8%, вологість мусу «Асаї» зменшується на 1,3%, мусу «Лукуми» - на 0,8% у порівнянні з контролем. Вологість дослідних зразків відрізняється незначно і відповідає нормативним показникам якості мусів.

Таблиця 1.8. Вологість готових мусів яблучного, асаї та лукуми

Дослідний зразок	Вологість, %
Мус «Яблучний»	41,8
Мус «Асаї»	40,5
Мус «Лукуми»	41,0

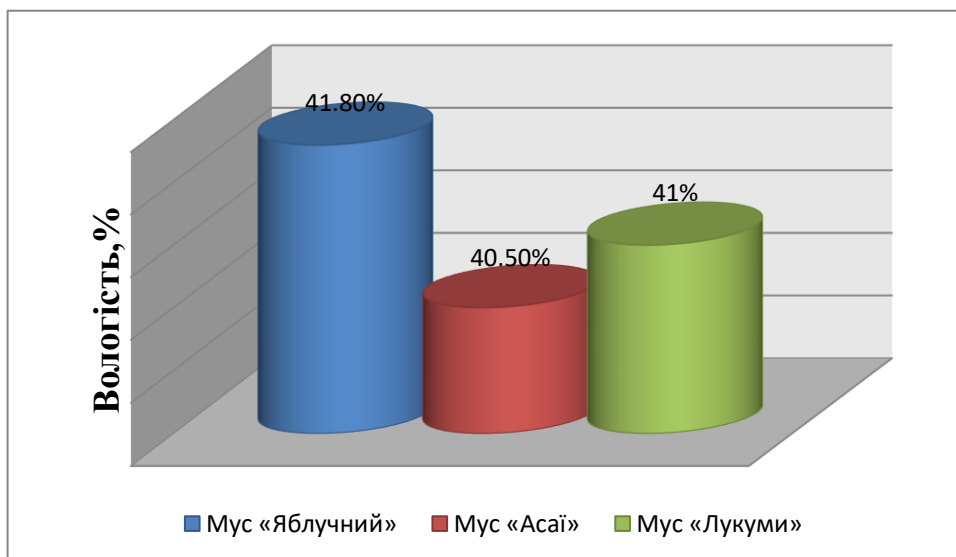


Рис. 6 - Визначення вологості готових мусів

1.3.3.2. Визначення кислотності готових мусів.

Результати досліджень показали, що кислотність готових мусів відрізняється незначно і зберігається тенденція попередніх досліджень. Так, мус "Асаї" має найвищий показник кислотності - 0,8%, а показники мусу "Яблучний" і мусу "Лукуми" на 0,1% менше.

Таблиця 1.9. Кислотність готових мусів.

Дослідний зразок	Кислотність, %
Мус «Яблучний»	0,7
Мус «Асаї»	0,8
Мус «Лукуми»	0,7

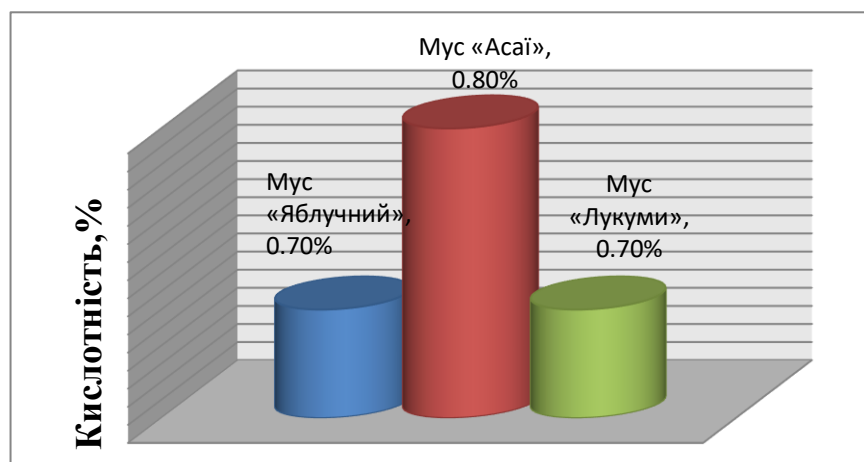


Рис. 7 - Визначення кислотності готових мусів

1.3.3.3 Визначення масової частки сахарози.

Масова частка сахарози у харчоконцентратах солодких страв визначається за допомогою рефрактометричного методу. Згідно нормативних показників якості мусів вміст загального цукру повинен становити не більше 70,5 %. Дані проведених досліджень представлені в таблиці 8.

Таблиця 1.10. Визначення масової частки сахарози у готових мусах

Дослідний зразок	Масова частка сахарози, %
Мус «Яблучний»	70
Мус «Асаї»	48
Мус «Лукуми»	39

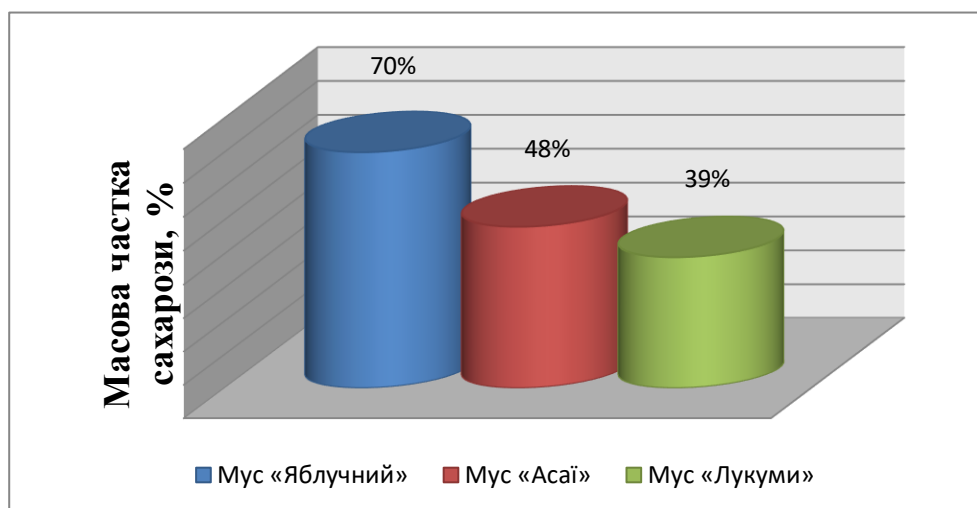


Рис. 8 - Масової частки сахарози у готових мусах

З отриманих даних видно тенденцію до зменшення кількості сахарози у дослідних зразках на відміну від контрольного, а саме у мусі «Яблучному» масова частка сахарози складає 70%, у мусі «Асаї» - на 24% менше, а у мусі «Лукуми» - на 33% менше у порівнянні з контролем. Це можна пояснити різними факторами для кожного зразка. У мусі «Асаї» цей аспект був проявлений через високу кислотність порошку асаї, який пригнічує вміст цукру. Мус «Лукуми» був виготовлений зі зниженим вмістом цукру на 30%, тому масова частка сахарози в даному зразку найнижча серед усіх дослідних зразків.

1.3.3.4 Визначення густини мусів.

Нами було проведено дослідження густини готових мусів та отримано данні їх залежності. Найбільший показник густини має контроль - мус «Яблучний» 1125 г/м³. У мусу «Лукуми» густина знижується на 25 г/см³, а у мусу «Асаї» – на 107 г/см³ у порівнянні з контрольним зразком.

Таблиця 1.11. Визначення густини готового мусу

Дослідний зразок	Густина, г/см ³
Мус «Яблучний»	1125
Мус «Асаї»	1018
Мус «Лукуми»	1100

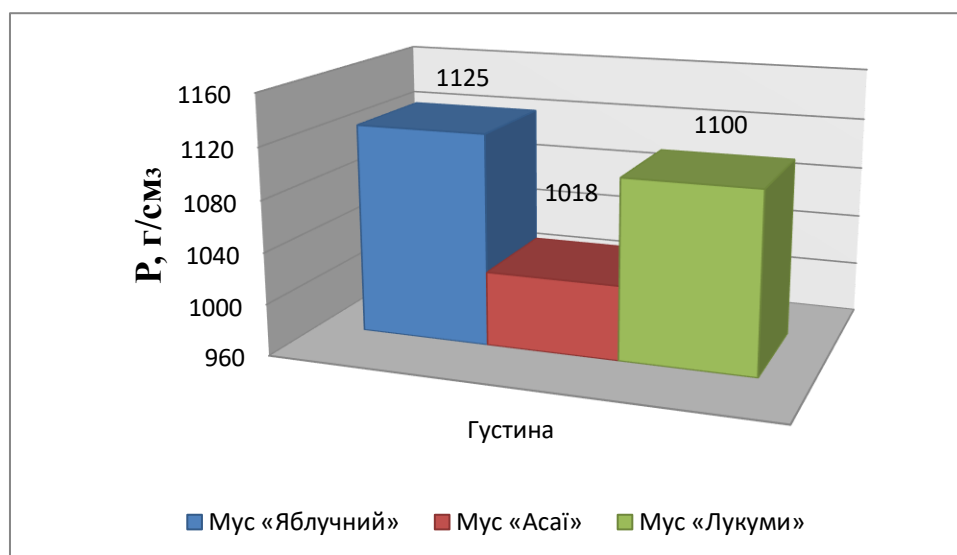


Рис. 9 - Визначення густини готових мусів

Дана тенденція може спостерігатися за рахунок різниці кількості харчових волокон в дослідних зразках. Також провівши теоретичні дослідження нами було встановлено, що процес набрякання всіх харчових волокон в перші (10...15)·60 с йде інтенсивно. Тому, враховуючи той факт, що мус «Асаї» не містить харчових волокон він має більш ніжну структуру і найнижчу густину з усіх дослідних зразків.

1.3.3.5. Визначення penetрації готових мусів.

Пенетрація — показник, що характеризується глибиною проникнення стандартного конуса (голки) у напіврідкі і напівтверді матеріали за певного режиму, що зумовлює здатність тіла проникати в матеріал, а матеріалу – виявляти опір цьому проникненню. За допомогою penetраційних досліджень ми можемо визначити

тривалість структуроутворення мусів.

Таблиця 1.12. Визначення penetрації готових мусів.

Дослідний зразок	Пенетрація, Па				
	1 хв	15 хв	30 хв	45 хв	60 хв
Мус «Яблучний»	151,55	250,305	386,875	390,325	395,0
Мус «Асаї»	7,81	17,22	25,52	84,61	161,83
Мус «Лукуми»	188,02	246,56	320,005	340,232	348,330

Проведення даного дослідження показало, що чим більша щільність продукту, тим конус приладу пенетрометра повільніше занурюється у масу до певного часу і відбувається збільшення граничної напруги зсуву. Нами були проведені дослідження penetрації для визначення впливу внесених фруктово-ягідних порошоків на тривалість структуроутворення мусів.

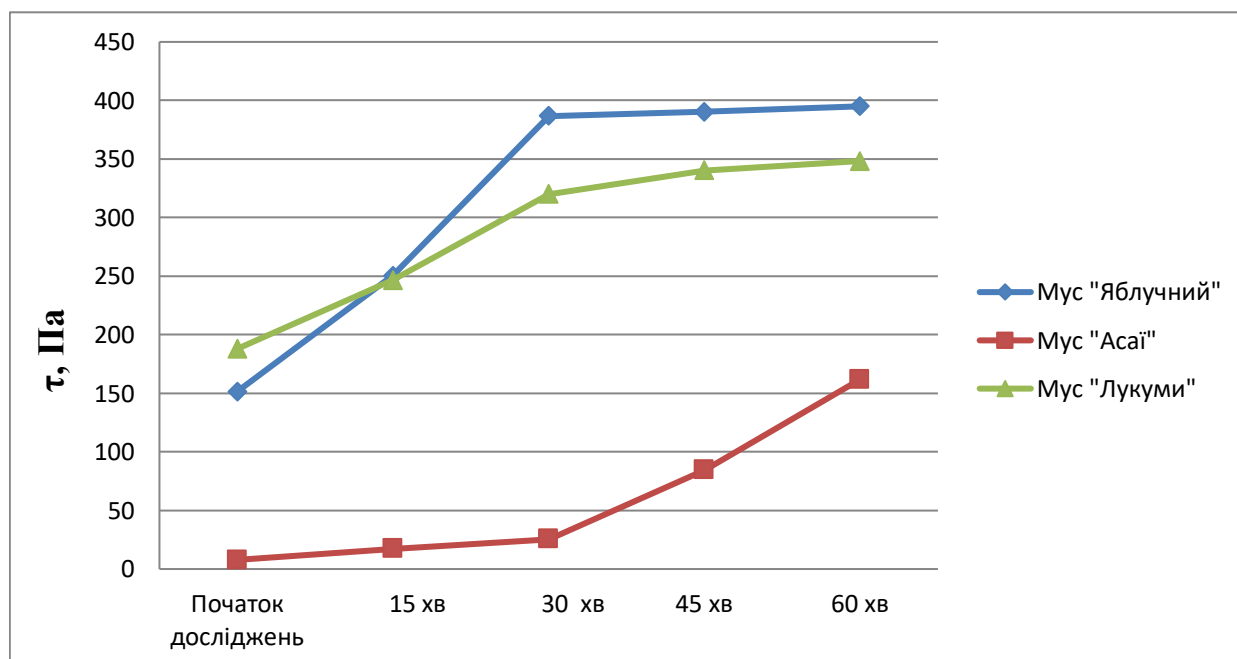


Рис. 10 - Визначення penetрації готових мусів

Результати досліджень показали, що мус «Яблучний» утворює структуру протягом 30 хв, така сама тенденція спостерігалась і для мусу «Лукуми». На відміну від мусу «Асаї», який потребував більше часу для повного структуроутворення, близько 60 хв. Дана тенденція спричинена наявністю в зразках мусів «Яблучного» і «Лукуми»

великої кількості харчових волокон, які характеризуються високою водопоглинальною здатністю і сприяють утворенню більш щільної консистенції мусу за короткий відрізок часу.

1.3.3.6 Визначення ефективної в'язкості готових мусів.

В'язкість мусів є важливим параметром для подальшого процесу структуроутворення мас. В'язкість залежить від рецептури продукту, водопоглинальної здатності фруктових порошків та хімічного складу рецептурних компонентів.

Таблиця 1.13. Ефективна в'язкість готових мусів.

№	γ, c^{-1}	Мус «Яблучний»	Мус «Асаї»	Мус «Лукуми»
		η _{еф} , Па*с		
1	0,86	5,16	3,13	4,6
2	1,1	3,68	2,25	3,38
3	1,17	2,33	1,66	2,39
4	1,44	1,6	1,13	1,53
5	1,75	1,17	0,82	1,19
6	1,96	0,72	0,55	0,74
7	2,33	0,52	0,39	0,55
8	2,7	0,33	0,27	0,18
9	2,09	0,15	0,2	0,15
10	2,69	0,11	0,07	0,12
11	3,58	0,09	0,07	0,09
12	3,88	0,05	0,06	0,06

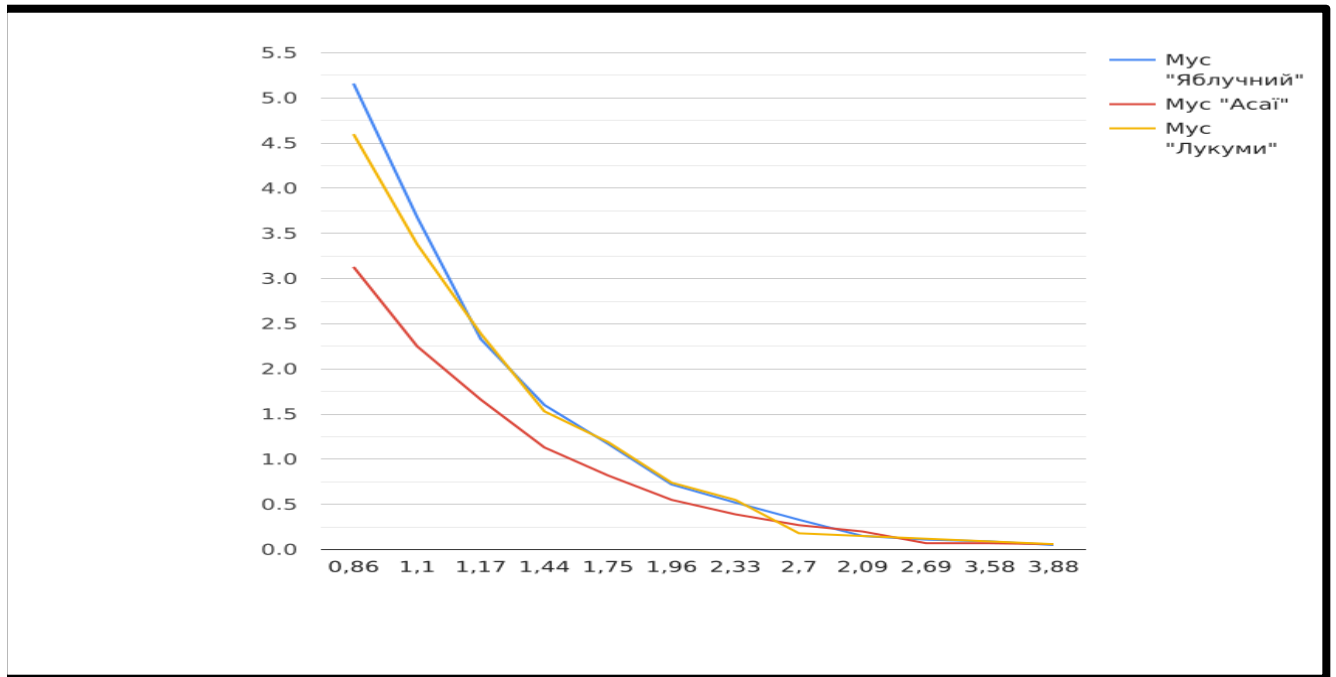


Рис. 11 - Визначення ефективної в'язкості готового мусу

За результатами експериментів, найвище значення ефективної в'язкості було виявлено у мусу «Яблучний», а у зразку з мусом «Асаї» в'язкість є найнижчою. Так при градієнті швидкості зсуву $\gamma=1,44 \text{ c}^{-1}$ ефективна в'язкість контролю становить 1,6 Па*с, мусу «Лукуми» - 1,53 Па*с (рис. 11). На відміну від мусу «Асаї», в'язкість якого в даній точці нижча в порівнянні з контролем на 0,47 Па*с. Дану залежність можна пояснити низьким вмістом харчових волокон в порошок Асаї, що призводить до зниження густини і відповідно в'язкості готового мусу.

1.3.4 Визначення фізико-хімічних показників якості мусів під час зберігання.

1.3.4.1 Визначення масової частки вологи під час зберігання мусів.

Провівши аналіз результатів досліджень зміни масової частки вологи під час зберігання мусів впродовж двох тижнів було визначено, що вологість усіх зразків протягом зберігання знижується. Так, вологість контрольного зразка мусу «Яблучний» знижується на 3,0%, мусу «Асаї» - на 1,0%, мусу «Лукуми» - на 2,2% відповідно.

Таблиця 1.14. Масова частка вологи під час зберігання мусів.

Початок експерименту	Мус «Яблучний», %	Мус «Асаї», %	Мус «Лукуми», %
	7,0	5,5	6,5
1 тиждень	5,0	5,1	5,5
2 тиждень	4,0	4,5	4,3

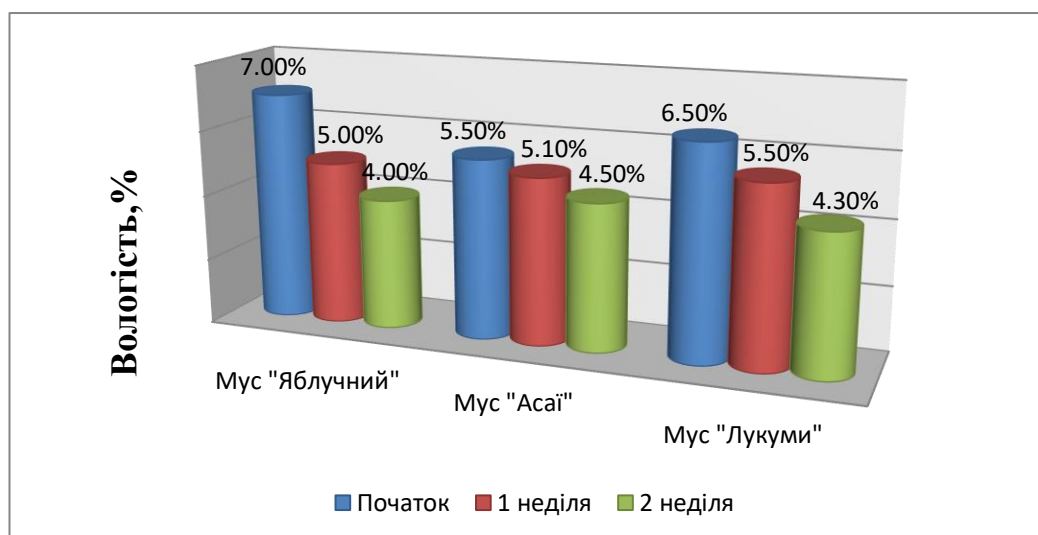


Рис. 12 - Визначення масової частки вологи під час зберігання мусів

1.3.4.2 Визначення кислотності мусів під час зберігання.

Провівши дослідження кислотності мусів під час зберігання бачимо тенденцію до збільшення кислотності. Так, через 2 тижні зберігання данні були наступними: кислотність мусу «Яблучний» підвищилась на 0,3%, мусу «Асаї» - на 0,3%, мусу «Лукуми» - на 0,25%. Даний процес спостерігається тому, що під час зберігання кількість вільних жирних кислот зростає. Подальше їх окислення призводить до погіршення смаку і запаху продуктів під час зберігання.

Таблиця 1.15. Кислотності сухих сумішей для мусів під час зберігання

Початок експерименту	Мус «Яблучний», %	Мус «Асаї», %	Мус «Лукуми», %
	0,5	0,6	0,5
1 тиждень	0,7	0,8	0,65
2 тиждень	0,8	0,9	0,75

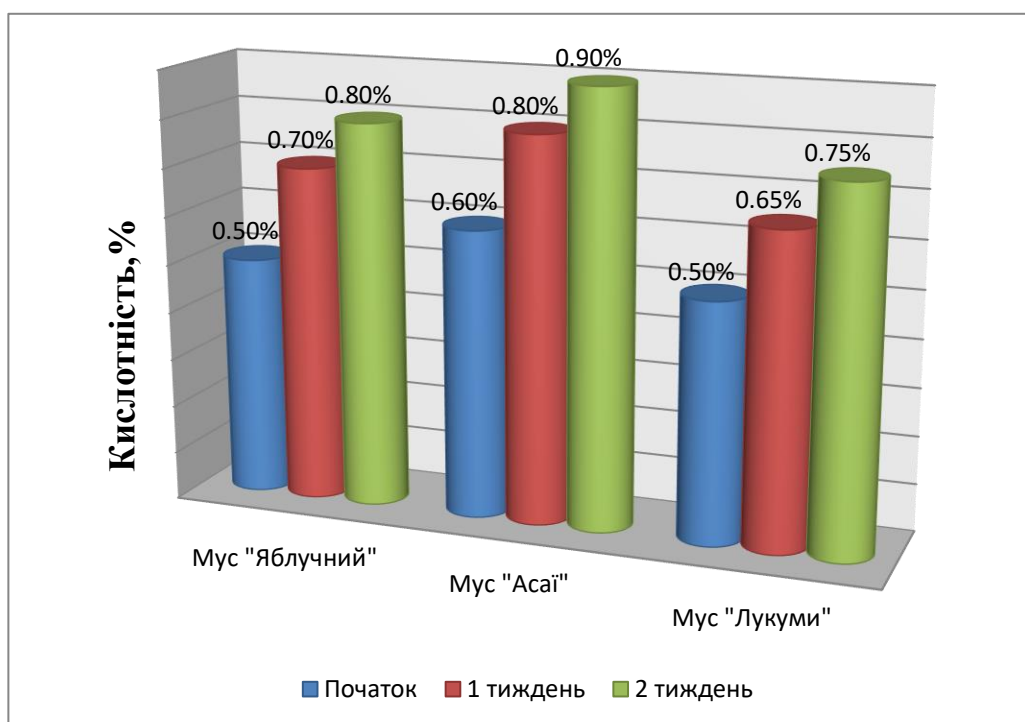


Рис. 13 - Визначення кислотності мусів під час зберігання

1.3.4.3. Визначення густини мусу під час зберігання.

Густина – це фізична величина, яка характеризує стан речовини і чисельно дорівнює відношенню маси речовини до його об'єму. Як ми бачимо з даних досліджень густина мусів під час зберігання зростає. Даний процес проходить за рахунок виділення частини вологи у навколишнє середовище, тобто під час зберігання відбувається висихання виробів. Тому протягом 2 тижнів показники стали наступними: густина мусу «Яблучний» збільшилась на 375 г/см^3 , мусу «Асаї» - на 345 г/см^3 , мусу «Лукуми» - на 347 г/см^3 .

Таблиця 1.16. Визначення густини мусів під час зберігання

Початок експерименту	Мус «Яблучний», г/см^3	Мус «Асаї», г/см^3	Мус «Лукуми», г/см^3
1 тиждень	1285	1200	1238
2 тиждень	1500	1363	1447

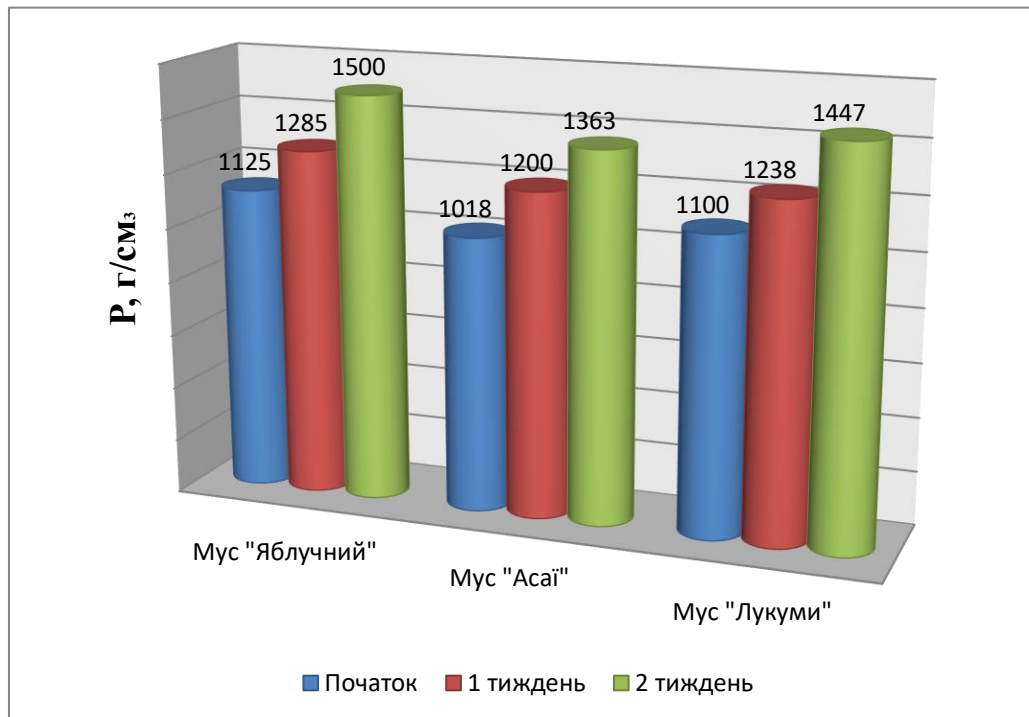


Рис. 14 - Визначення густини мусів під час зберігання

1.3.5. Визначення органолептичних показників якості мусів

Дегустаційна оцінка мусу включає в себе аналіз різних характеристик продукту. Цей процес важливий для визначення якості мусу і забезпечення задоволення споживачів. Оцінювали мус за такими показниками: колір, запах, смак, консистенція, форма. Кожна характеристика може отримати від 1 до 5 балів, де 1 - найгірше, а 5 - найкраще. Сума балів за всі характеристики буде визначати загальну оцінку мусу.

Загальна оцінка кольору: Контроль та зразки з замінами значно відрізняються в кольорі. Що можна спостерігати з таблиці 1. Колір мусів приваблює погляд. Бали: Контроль – 4; мус «Асаї» - 5; мус «Лукуми» - 5.

Загальна оцінка смаку: Мус «Яблучний» має чітко виражений смак яблука. Муси з добавками порошоків асаї та лукуми мають ніжний, приємний смак. Мус «Асаї» має смак подібний до вишні з легкою кислинкою, а мус «Лукуми» приємний карамельний. Смак мусу задовольняє смакові рецептори і викликає позитивні емоції. Бали: Контроль – 3; мус «Асаї» - 5; мус «Лукуми» - 4.

Загальна оцінка запаху: Досліджувані муси мають приємний аромат, який притаманний фруктово-ягідним добавкам, що використовувались.

Запах мусів приємний, не нав'язливий, не містить сторонніх запахів. Бали: Контроль – 5; мус «Асаї» - 5; мус «Лукуми» - 5.

Загальна оцінка консистенції: Муси мають ніжну, однорідну консистенцію без грудочок. Консистенція мусів приємна для ротової порожнини та ніжна. Вона є злегка в'язкою та не водянистою. Бали: Контроль – 5; мус «Асаї» - 4; мус «Лукуми» - 5.

Загальна оцінка форми: Відповідає тій формі, у яку була відформована. Бали: Контроль – 5; мус «Асаї» - 5; мус «Лукуми» - 5.

Таблиця 1.17. Бальна оцінка органолептичних показників мусу «Асаї», мусу «Яблучного», Мус "Лукуму"

Показник	Мус «Яблучний»	Мус «Асаї»	Мус «Лукуми»
Колір	5	4	4
Смак	5	4	4
Запах	5	5	5
Консистенція	4	4	5
Форма	5	5	5

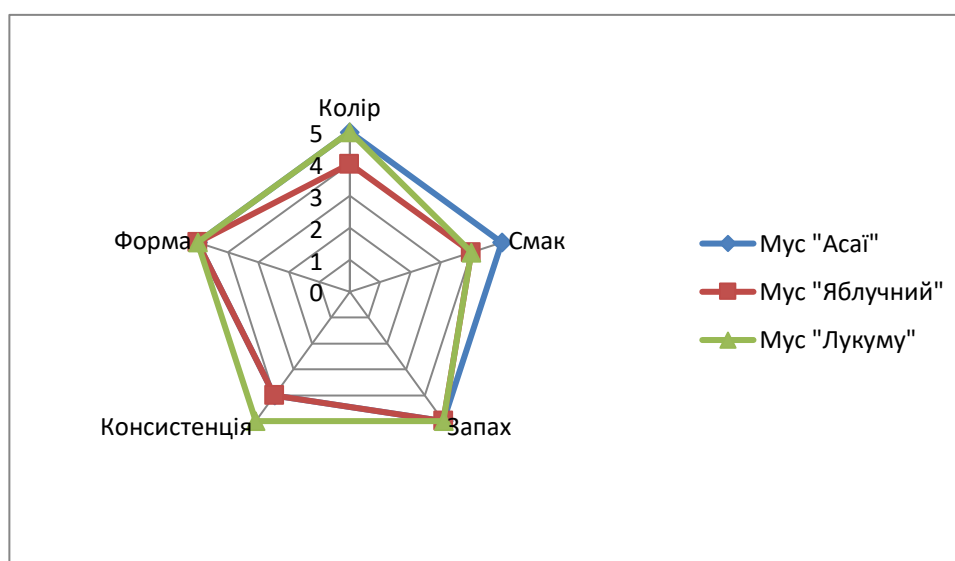


Рис. 15 - Профілограма органолептичних показників якості мусу «Асаї», «Яблучного» та "Лукуму"

Висновки по науковій частині

В результаті комплексу проведених досліджень по розширенню асортименту мусів та надання їм профілактичного значення, шляхом введення до рецептури мусів нетрадиційних фруктово-ягідних добавок (а саме порошку Асаї та Лукуми) були одержані наступні результати:

- Експериментально доведена доцільність заміни 100% яблучного порошку на порошок асаї та лукуми в рецептурі муса «Яблучного», що дозволяє розширити асортимент солодких страв, покращити смакові якості та підвищити їх харчову цінність. Також дослідним шляхом було доведено та впроваджено зменшення на 30% у зразку з мусом «Лукуми» цукру-піску, за рахунок того, що порошок лукуми має високу солодкість і може використовуватись в якості цукрозамінника.

- Визначено основні структурно-реологічні, фізико-хімічні та органолептичні показники сухих сумішей для мусів та готових виробів, досліджено характер формування структури мусів, проведена оцінка якості виробів під час зберігання впродовж двох тижнів.

- Впровадження у виробництво нових видів мусів досягне певного соціального ефекту, дозволить розширити традиційний асортимент харчоконцентратів солодких страв продукцією з використанням нетрадиційної фруктово-ягідної сировини, профілактичного спрямування та з підвищеною харчовою цінністю.

- На основі виконаних досліджень розроблено рецептури мусу «Асаї» та мусу «Лукуми», які рекомендовані для впровадження у виробництво.

РОЗДІЛ 2. Техніко-економічне обґрунтування

Харчові концентрати солодких страв є дуже популярними на сучасному ринку. За останні кілька десятиліть автори та розробники впроваджували напівфункціональні стабілізуючі суміші, різні види загусників, гелеутворювачів, стабілізаторів емульсій та інших речовини з полімерними властивостями, отримані з сировини тваринного та рослинного походження, які широко застосовуються в харчовій промисловості і по нині. Однак, згідно з даними про тенденції сучасного ринку харчових продуктів, широке застосування в харчовій промисловості знаходять солодкі страви та десерти, виготовлені з натуральних інгредієнтів, таких як фрукти та ягоди (культивовані та дикорослі).

Пудинг, желе, муси і т. д. ідеально відповідає цим вимогам, оскільки вимагає мінімальної підготовки, і ними насолоджуються в дорозі чи як швидке ласощі вдома. Ринок солодких страв значно зростає через потребу споживачів у швидких варіантах десерту. Зручні та прості у споживанні продукти, такі як пудинг, користуються великим попитом, оскільки споживачі шукають швидких і безпроблемних способів виявити своє бажання солодкого. Як наслідок, виробники випускають індивідуальні солодкі страви та випускають упаковку для однієї порції, транспортабельні контейнери та дизайни для транспортування, які відповідають напруженому графіку. У категорії десертів зручність стала головним вирішальним фактором для споживачів. Пудинг, желе, мус і т.д. став улюбленим завдяки простоті приготування, малому очищенню та універсальності для різноманітних умов споживання.

Слід також зазначити, що десертна продукція з пінно-збивною структурою все ще недостатньо представлена на вітчизняному ринку.

При оглядовому аналізі асортименту харчоконцентратних продуктів солодких страв (желе, муси, пудинги, заварні креми) можемо зазначити, що значна частина солодких страв, які ми виробляємо, є імпортними, а термін їх зберігання досить широкий, щоб продавати їх у роздріб.

Країною з найбільшим обсягом виробництва солодких страв є Китай – 16% від загального обсягу. Крім того, виробництво даних виробів в Китаї вдвічі перевищило показники другого за величиною виробника США. Третю позицію в цьому рейтингу посіла Індія з часткою 7,4%.

Якщо ми поглянемо на ринок за період 2019-2022 роки, рис. 1 то можемо побачити, що за 2022 рік Український ринок солодких страв скоротився на -31,1% до \$37 млн, падаючи другий рік поспіль після двох років зростання. На період даних років споживання даної продукції сильно впало. В результаті споживання досягло пікового рівня в \$61 млн. З 2021 по 2022 рік зростання ринку залишилося на дещо нижчому показнику.

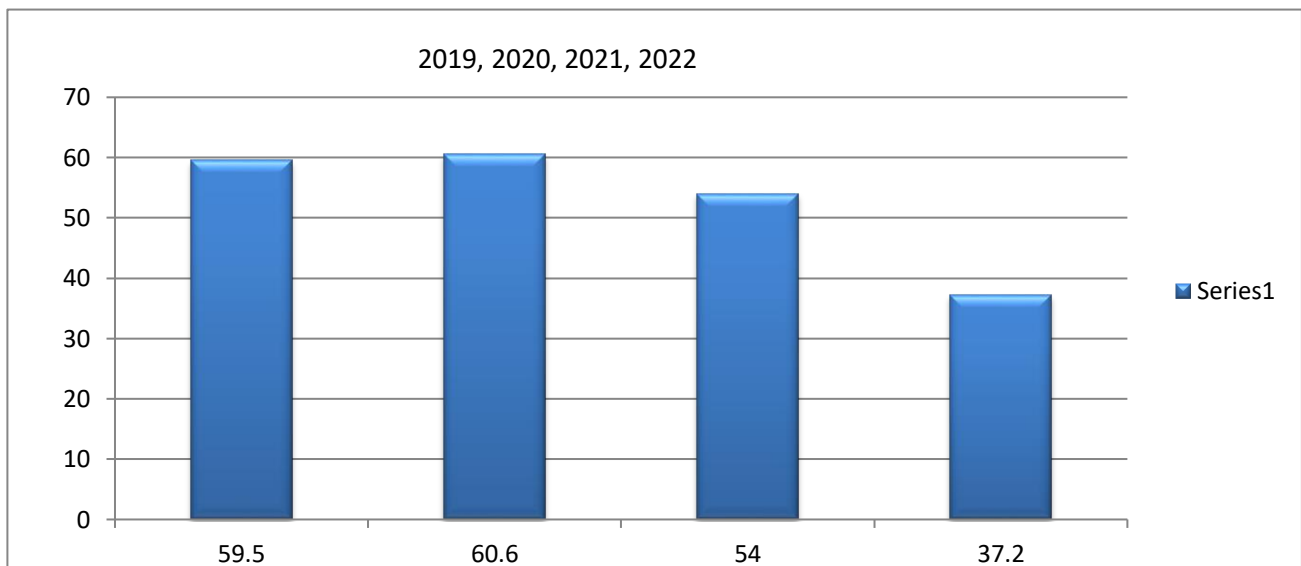


Рис. 16 Експорт солодких страв.

При вартісному вираженні солодких страв, можемо спостерігати, що у 2022 році експорт у ціні скоротився до 34 мільйонів доларів США. Протягом періоду, що розглядається, виробництво продовжує свідчити про глибокий спад. Розглянемо також споживання желе, мусів, пудингів і т. д. на період з 2019-2022 років.

У 2022 році споживання солодких страв знизилося до 31,5 тис. тонн впадши другий рік поспіль після зростань. Це можна побачити на рис. 17. Загалом споживання зафіксувало глибоке скорочення. У результаті споживання досягло піку в 43 тис. тонн.

Ці цифри також відображають загальні доходи виробників та імпортерів (без урахування витрат на логістику, витрати на роздрібний маркетинг і націнки роздрібних торговців, які будуть включені в кінцеву споживчу ціну).

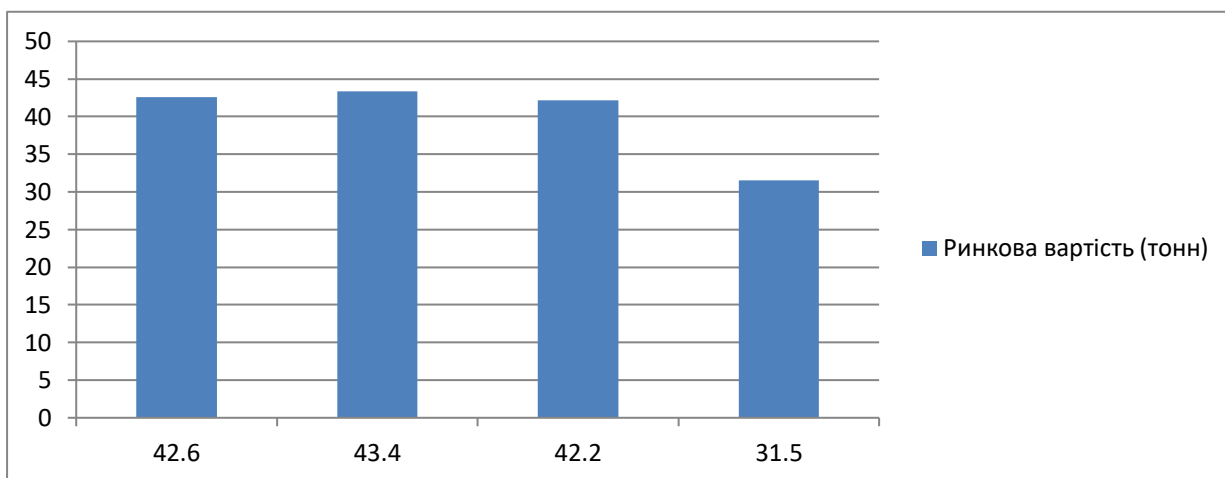


Рис. 17 Ринкові обсяги виробництва або продажу у натуральному виразі.

Якщо ж переглядати інформацію на даний момент часу, бачимо що попит на дану продукцію зріс. Протягом років рецептури даних виробів вдосконалювалися і вийшли на рівень, коли споживаючи їх можливо називати лікувально-профілактичними стравами. Так на період вже 2024 року середня експортна ціна на солодкі страви становило \$4044 за тонну, підскачавши на 73% порівняно 2023 роком.

Також, для захисту споживачів, урядові організації, включаючи управління з контролю за продуктами й ліками США (FDA), контролюють безпеку та маркування інгредієнтів. Через фінансування досліджень з виробництва молочних продуктів і желатину Міністерство сільського господарства (USDA) опосередковано впливає на ринок.

Продажі натуральних та органічних десертів у США з 2019 по 2023 рік.

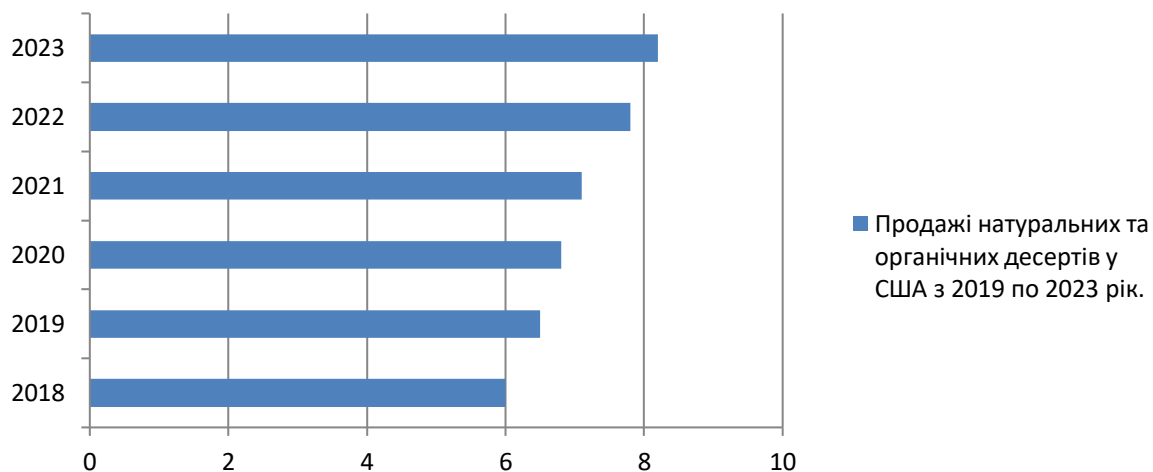


Рис 18. Продажі натуральних та органічних десертів у США з 2019 по 2023 рік.

Очікується, що попит на десерти без цукру чи збагачений пудинг, желе, мус і т.д. буде зумовлений урядовими ініціативами, які пропагують звички здорового харчування. На ринку Північної Америки домінують США, які у 2023 році займають понад 75% частки регіонального ринку.

Український ринок буде залежати від розвитку подій в країні, та коливаннях на європейському ринку. Так до прикладу очікується, що з 2023 до 2030 року середній річний темп зростання (CAGR) у Північній Америці (країні яка впливає на ринок десертів) зросте на 3,2%. Збільшення наявного доходу, споживчі витрати на десерти, і зростаюча потреба в їжі швидкого приготування в умовах бурхливого способу життя. А також ситуації з воєнними діями в країнах Європи деякі з причин цього зростання.

Крім того, нові інноваційні продукти, які пропонують смаки, текстури та формати, щоб задовольнити широкий спектр смаків, а також зростаюча привабливість без цукру, з низьким вмістом жиру та органічних альтернатив у результаті підвищення свідомості щодо здоров'я – усе це сприяє зростанню ринку.

Тим не менш, є кілька перешкод, які потрібно подолати, наприклад жорстка конкуренція, непостійне ціноутворення на основну сировину, таку як желатин, пекти і т.д., і можливі зміни в правилах щодо використання штучних хімікатів і вмісту цукру. Варіанти десертів на рослинній основі зростають на ринку через дієтичні обмеження та етичні міркування. Одними з останніх з'явилися безмолочні та веганські сорти. Крім того, дедалі популярнішими стають кустарні та преміальні десерти для гурманів з характерними смаками та інгредієнтами. Персоналізація стає все більш популярною завдяки таким продуктам і послугам, як створення власних чашок і персоналізовані програми онлайн-підписки. Желейні пудинги збагачені пробіотиками, вітамінами та іншими інгредієнтами, що сприяють здоров'ю, демонструючи рух до продуктів, які надають клієнтам задоволення та поживну цінність. Крім того, велика увага приділяється функціональним перевагам.

РОЗДІЛ 3 Технологічна частина

За техніко-економічним обґрунтуванням нових харчоконцентратних підприємств визначається їх виробнича потужність. Далі обирається категорія продукції, визначається необхідна кількість сировини та напівфабрикатів зовнішнього та внутрішнього виробництва. Метою технологічного проектування підприємства є складання оптимального технологічного плану для кожного виробництва, визначення режиму роботи цеху та виробництва, визначення виробничої потреби в сировині та пакувальних матеріалах, обладнанні виробничої зони тощо.

Вихідним матеріалом для технологічного розрахунку є:

- завдання на проектування;
- Технічні умови на проектування харчоконцентратних виробництв;
- Чинні правила та інструкції.

3.1 Вибір асортименту харчоконцентратних виробів, фізико-хімічні та органолептичні показники якості прийнятого асортименту.

Вибір асортименту харчоконцентратних виробів проводиться відповідно до можливостей основного обладнання і рекомендацій, що наведені в інструкції до технологічного проектування підприємства харчоконцентратної промисловості.

Таблиця 3.1. Уніфікована рецептура для мусу «Яблучного».

Компоненти	Рецептура, %	Вміст сухих речовин		Витрати на оброблення, %	Витрати на випаровування вологи, %	Витрати напівфабрикату, кг		Витрати сировини, кг	
		у сировині (за стандартом)	у напівфабрикаті			У натурі	У пере-рахунку на сухі речовини	У натурі	У пере-рахунку на сухі речовини
Ячний порошок	8,0	91,0	-	1,0	-	80,8	73,5	80,8	73,5

Сухе знежирене молоко	15,0	93,0	-	1,0	-	151,5	140,9	151,5	140,9
Манна крупа	20,0	84,5	91,0	0,9	6,5	201,8	170,5	201,8	170,5
Цукор	46,9	99,86	-	0,8	-	472,8	472,1	472,8	472,1
Яблучний порошок	10,0	96,0	-	1,0	-	101,0	97,0	101,0	97,0
Лимонна кислота	0,1	99,8	-	0,9	-	1,01	1,0	1,01	1,0
Всього	100,0	-	-	-	-	1008,91	955,0	1022,01	955,0

Таблиця 3.2. Уніфікована рецептура для мусу «Асаї»

Компоненти	Рецептура, %	Вміст сухих речовин		Витрати на оброблення, %	Витрати на випаровування вологи, %	Витрати напівфабрикату, кг		Витрати сировини, кг	
		у сировині (за стандартом)	у напівфабрикаті			У натурі	У пере-рахунку на сухі речовини	У натурі	У пере-рахунку на сухі речовини
Яєчний порошок	8,0	91,0	-	1,0	-	80,8	73,5	80,8	73,5
Сухе знежирене молоко	15,0	93,0	-	1,0	-	151,5	140,9	151,5	140,9

Манна крупа	20,2	84,5	91,0	0,9	6,5	202,0	170,7	202,0	170,7
Цукор	46,9	99,86	-	0,8	-	472,8	472,1	472,8	472,1
Порошок Асаї	9,8	94,5	-	1,0	-	98,0	92,6	98,0	92,6
Лимонна кислота	0,1	99,8	-	0,9	-	1,01	1,0	1,01	1,0
Всього	100,0	-	-	-	-	1006,11	950,8	1006,11	950,8

Таблиця 3.3. Уніфікована рецептура для мусу «Лукуми»

Компоненти	Рецептура, %	Вміст сухих речовин		Витрати на оброблення, %	Витрати на випаровування вологи, %	Витрати напівфабрикату, кг		Витрати сировини, кг	
		у сировині (за стандартом)	у напівфабрикаті			У натурі	У пере-рахунку на сухі речовини	У натурі	У пере-рахунку на сухі речовини
Яєчний порошок	15,1	91,0	-	1,0	-	151,8	137,4	151,8	137,4
Сухе знежирене молоко	22,26	93,0	-	1,0	-	222,6	207,0	222,6	207,0
Манна крупа	20,0	84,5	91,0	0,9	6,5	201,8	170,5	201,8	170,5
Цукор	32,84	99,86	-	0,8	-	328,4	327,9	328,4	327,9

Порошок	9,7	93,0	-	1,0	-	97,0	90,2	97,0	90,2
Лукуми									
Лимонна кислота	0,1	99,8	-	0,9	-	1,01	1,0	1,01	1,0
Всього	100,0	-	-	-	-	1002,61	934,0	1002,61	934,0

Таблиця 3.4. Фізико-хімічні показники якості мусів

Показники	Норма			
	Масова доля води, % , не більше	Масова доля сахарози, % , не менше	Вміст кислоти, % не менше	Масова доля металодомішок (розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірюванні), %, не більше
Мусу	7,0	47,9	0,5	3×10^{-4}

Таблиця 3.5. Органолептичні показники якості мусів

Показники	Характеристика	
	Концентрат	Готова страва
Зовнішній вигляд	Однорідна порошко-подібна маса, допускаються нещільно за-лежані грудочки	Характерні для страви відповідного найменування
Колір	Від білого, світло-жовтого, до світло-кремового, світло-темно-коричневого, темно-жовтого залежно від використання сировини	Від білого, світло-жовтого до світло-кремового, світло-темно-коричневого, темно-жовтого залежно від використаної сировини.
Смак та запах	Властивий відповідній сировині	Властивий відповідній сировині, та страві, приготовленій кулінарним способом
Консистенція	Однорідна, порошкоподібна	Однорідна, різної в'язкості для десертів

Таблиця 3.6 Мікробіологічні показники якості мусів

Показники	Допустима кількість мікроорганізмів
Загальна кількість мезофільних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів в 1,0 г продукту, не більше	$5,0 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкової палички в 1,0 г продукту, не більше	$1,0 \cdot 10^2$

Плісеневі гриби в 1,0 г продукту, не більше	1,0-10 ²
Плазмокоагулюючі стафілококи, в 1,0 г продукту	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в т. ч. сальмонели в 25 г продукту.	Не допускається

3.2 Визначення добової виробничої потужності підприємства в асортименті

При визначенні виробничої потужності на харчоконцентратному підприємстві визначається максимально можливим випуском харчоконцентратів у тонах за рік, розрахованим за технологічними нормами продуктивності ведучого технологічного обладнання.

Продуктивну потужність лінії $P_{\text{год}}$ кг/год розраховуємо за формулою

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot m \cdot 60}{1000} \cdot C$$

Де N – кількість пакетиків в хвилину, шт;

m – вага концентрату 1пачки та 1 пакету, г;

C – коефіцієнт використання автомату;

Для виробництва мусу «Яблучного» ми приймаємо фасувально-пакувальний апарат А5-КМХ-75. Продуктивність автомату прийнято 55 пакетиків в хвилину при вазі розфасовки 100 г.

Тоді годинна продуктивність лінії $P_{\text{год}}$ кг/год для мусу «Яблучного» буде дорівнювати:

$$P_{\text{год}} = \frac{55 \cdot 100 \cdot 60}{1000} = 330,0$$

Для виробництва мусу «Асаї» ми приймаємо фасувально-пакувальний апарат А5-КМХ-75. Продуктивність автомату прийнято 55 пакетиків в хвилину при вазі розфасовки 75 г.

Тоді годинна продуктивність лінії $P_{\text{год}}$ кг/год для мусу «Асаї» буде дорівнювати:

$$P_{\text{год}} = \frac{55 \cdot 75 \cdot 60}{1000} = 247,5$$

Для виробництва мусу «Лукуми» ми приймаємо фасувально-пакувальний апарат А5-КМХ-75. Продуктивність автомату прийнято 55 пакетиків в хвилину при вазі

розфасовки 100 г.

Тоді годинна продуктивність лінії $P_{\text{год}}$ кг/год для мусу «Лукуми» буде дорівнювати:

$$P_{\text{год}} = \frac{55 \cdot 100 \cdot 60}{1000} = 330,0$$

Режим роботи цеху прийнятий такою:

Число робочих днів в рік – 225 днів;

Кількість змін за добу – 2 зміни;

Тривалість зміни – 7,5 год

Таблиця 3.7. Виріток продукції в асортименті

Назва продукції	Виріток, т		
	в зміну	на добу	в рік
Мус «Яблучний»	2,47	4,94	1111,5
Мус «Асаї»	1,86	3,72	837,0
Мус «Лукуми»	2,47	4,94	1111,5
Всього	6,8	13,6	3060,0

3.3 Розрахунок загальних витрат сировини з урахуванням втрат на стадіях технологічного процесу.

3.3.1 Розрахунок фактичних витрат сировини

При впровадженні нових ліній виробництва витрати скорочуються на сировині на 1,5 %.

Розраховуємо фактичні витрати сировини A , кг за формулою:

$$A = \frac{T \cdot (100 - 1,5)}{100}$$

де T – витрати сировини на 1 т, кг.

Мус «Яблучний»

Фактичні витрати сировини дорівнюють:

Для яєчного порошку:

$$A = \frac{80,8 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 79,59 \text{ кг}$$

Для сухе знежирене молоко :

$$A = \frac{151,5 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 149,23 \text{ кг}$$

Для манної крупи:

$$A = \frac{201,8 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 198,77 \text{ кг}$$

Для цукру:

$$A = \frac{472,8 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 465,71 \text{ кг}$$

Для яблучного порошку:

$$A = \frac{101,0 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 99,49 \text{ кг}$$

Для лимонної кислоти:

$$A = \frac{1,01 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 0,99 \text{ кг}$$

Таблиця 3.8. Перерахунок сировини з планових витрат на фактичні для мусу «Яблучного»

Назва сировини	Витрати сировини на 1 т, кг	
	планові	фактичні
Яечний порошок	80,8	79,59
Сухе знежирене молоко	151,5	149,23
Манна крупа	201,8	198,77
Цукор	472,8	465,71
Яблучний порошок	101,0	99,49
Лимонна кислота	1,01	0,99
Всього	1008,91	993,78

Мус «Асаї»

Фактичні витрати сировини дорівнюють:

Для яєчного порошку:

$$A = \frac{80,8 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 79,59 \text{ кг}$$

Для сухе знежирене молоко :

$$A = \frac{151,5 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 149,23 \text{ кг}$$

Для манної крупи:

$$A = \frac{202,0 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 198,97 \text{ кг}$$

Для цукру:

$$A = \frac{472,8 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 465,71 \text{ кг}$$

Для порошку асаї :

$$A = \frac{98,0 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 96,53 \text{ кг}$$

Для лимонної кислоти:

$$A = \frac{1,01 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 0,99 \text{ кг}$$

Таблиця 3.9. Перерахунок сировини з планових витрат на фактичні для мусу «Асаї»

Назва сировини	Витрати сировини на 1 т, кг	
	планові	фактичні
Ячний порошок	80,8	79,59
Сухе знежирене молоко	151,5	149,23
Манна крупа	202,0	198,97
Цукор	472,8	465,71
Порошок асаї	98,0	96,53
Лимонна кислота	1,01	0,99
Всього	1006,11	991,02

Мус «Лукуми»

Фактичні витрати сировини дорівнюють:

Для яєчного порошку:

$$A = \frac{151,8 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 149,52 \text{ кг}$$

Для сухе знежирене молоко :

$$A = \frac{222,6 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 219,26 \text{ кг}$$

Для манної крупи:

$$A = \frac{201,8 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 198,77 \text{ кг}$$

Для цукру:

$$A = \frac{328,4 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 323,47 \text{ кг}$$

Для порошку лукуми :

$$A = \frac{97,0 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 95,54 \text{ кг}$$

Для лимонної кислоти:

$$A = \frac{1,01 \cdot (100 - 1,5)}{100} = 0,99 \text{ кг}$$

Таблиця 3.10. Перерахунок сировини з планових витрат на фактичні для мусу «Лукуми»

Назва сировини	Витрати сировини на 1 т, кг	
	планові	фактичні
Ячний порошок	151,8	149,52
Сухе знежирене молоко	222,6	219,26
Манна крупа	201,8	198,77
Цукор	328,4	323,47
Порошок лукуми	97,0	95,54
Лимонна кислота	1,01	0,99
Всього	1002,61	987,55

3.3.2 Розрахунок загальних витрат сировини на основі фактичних витрат, із врахуванням змінного виробітку продукції

Розрахунок загальних витрат сировини представлений у таблиці .

Таблиця 3.11. Розрахунок сумарних витрат сировини

Назва сировини	Мус «Яблучний»		Мус «Асаї»		Мус «Лукуми»		Всього	
	в змінну, кг	за добу, кг	в змінну, кг	за добу, кг	в змінну, кг	за добу, кг	в змінну, кг	за добу, кг
Сухе знежирене молоко	368,60	737,2	277,57	555,15	541,57	1083,14	1187,74	2375,49
Цукор	1150,30	2300,6	866,22	1732,44	798,97	1597,94	2815,49	5630,98
Ячний порошок	196,59	393,18	148,04	296,08	369,31	738,62	713,94	1427,88
Манна крупа	490,96	981,92	370,08	740,16	490,96	981,92	1352,0	2704,0
Яблучний порошок	245,74	491,48	-	-	-	-	245,74	491,48
Порошок асаї	-	-	179,55	359,1	-	-	179,55	359,1
Порошок лукуми	-	-	-	-	235,98	471,96	235,98	471,96
Лимонна кислота	2,44	4,88	1,84	3,68	2,44	4,88	6,72	13,44
Всього	2454,63	4909,26	1843,3	3686,61	2439,23	4878,48	6737,16	13 474,33

3.3.3 Розрахунок втрат сировини на стадіях технологічного процесу

Розрахунок втрат сировини проводять на всіх стадіях технологічного процесу з врахуванням відсотку втрат, вказаних в рецептурі.

Таблиця 3.12. Переробка сировини для мусу «Яблучний» в кг/год по операціям

Операції	Сухе знежирене молоко	Цукор	Ячний порошок	Манна крупа	Яблучний порошок	Лимонна кислота
Підготовка сировини	149,23	465,71	79,59	198,77	99,49	0,99
Втрати %, кг	0,4 0,6	0,3 1,4	0,2 0,1	0,2 0,4	0,1 0,1	0,5 0,005
Пропарювання	-	-	-	-	99,39	-
Втрати %, кг	- -	- -	- -	- -	0,4 0,4	- -
Протирання	-	-	-	-	98,99	-
Втрати %, кг	- -	- -	- -	- -	0,2 0,2	- -
Змішування	-	-	-	-	98,79	-
Втрати %, кг	- -	- -	- -	- -	0,2 0,2	- -
Сушіння	-	-	-	198,37	98,59	-

Втрати %, кг	-	-	-	6,5	6,3	-
	-	-	-	12,9	6,2	-
Просіювання	-	-	-	185,47	-	-
Втрати %, кг	-	-	-	0,4	-	-
	-	-	-	0,7	-	-
Змішування	148,63	464,31	79,49	184,77	92,39	0,985
Втрати %, кг	0,6	0,5	0,8	0,3	0,1	0,4
	0,9	2,3	0,6	0,5	0,1	0,004

Таблиця 3.13. Переробка сировини для мусу «Асаї» в кг/год по операціям

Операції	Сухе знежирене молоко	Цукор	Ячний порошок	Манна крупа	Порошок асаї	Лимонна кислота
Підготовка сировини	149,23	465,71	79,59	198,97	96,53	0,99
Втрати %, кг	0,4	0,3	0,2	0,2	0,5	0,5
	0,6	1,4	0,1	0,4	0,5	0,005
Сушіння	-	-	-	198,57	-	-
Втрати %, кг	-	-	-	6,5	-	-
	-	-	-	12,9	-	-
Просіювання	-	-	-	185,67	-	-
Втрати %, кг	-	-	-	0,4	-	-
	-	-	-	0,7	-	-
Змішування	148,63	464,31	79,49	184,97	96,03	
Втрати %, кг	0,6	0,5	0,8	0,3	0,5	0,4
	0,9	2,3	0,6	0,5	0,5	0,004

Таблиця 3.14. Переробка сировини для мусу «Лукуми» в кг/год по операціям

Операції	Сухе знежирене молоко	Цукор	Ячний порошок	Манна крупа	Порошок лукуми	Лимонна кислота
Підготовка сировини	219,26	323,47	149,52	198,77	95,54	0,99
Втрати %, кг	0,4	0,3	0,2	0,2	0,5	0,5
	0,9	1,0	0,3	0,4	0,5	0,005
Сушіння	-	-	-	198,37	-	-
Втрати %, кг	-	-	-	6,5	-	-
	-	-	-	12,9	-	-
Просіювання	-	-	-	185,47	-	-
Втрати %, кг	-	-	-	0,4	-	-
	-	-	-	0,7	-	-
Змішування	218,36	322,47	149,22	184,77	95,04	
Втрати %, кг	0,6	0,5	0,8	0,3	0,5	0,4
	0,9	2,3	0,6	0,5	0,5	0,004

3.4. Підбір та розрахунок кількості технологічного устаткування

Відповідно до вибраної технологічної схеми ми проводимо підбір устаткування.

Вибір технологічного устаткування для потокових ліній проводять по окремих стадіях. Продуктивність визначається згідно з технічною характеристикою обладнання.

Таблиця 3.15. Розрахунок кількості технологічного устаткування.

Назва виробничих процесів	Змінний виробіток, кг	Устаткування			
		Назва	Змінна продуктивність, кг/зм	Кількість	
				Розрахункова	Прийнята
Для мусу «Яблучний»					
Зберігання сухого знежиреного молока	368,60	Ємність власної конструкції	400,0	0,92	1
Дозування сухого знежиреного молока	368,60	Дозатор безперервної дії ДН-21У	400,0	0,92	1
Зберігання цукру	1150,30	Ємність власної конструкції	2000,0	0,58	1
Дозування цукру	1150,30	Дозатор безперервної дії ДН-21У	2000,0	0,58	1
Зберігання яєчного порошку	196,59	Ємність власної конструкції	200,0	0,98	1
Дозування яєчного порошку	196,59	Дозатор безперервної дії ДН-21У	200,0	0,98	1
Зберігання манної крупи	490,96	Ємність власної конструкції	500,0	0,98	1
Дозування манної крупи	490,96	Дозатор безперервної дії ДН-21У	500,0	0,98	1
Сушіння манної крупи	478,06	Сушильний агрегат ШСШ	4000,0	0,12	1
Просіювання манної крупи	477,36	Просіювач	500,0	0,95	1
Зберігання яблучного пюре	245,74	Ємність власної конструкції	300,0	0,81	1
Дозування яблучного пюре	245,74	Дозатор безперервної дії	300,0	0,81	1

Пропарювання яблучного пюре	245,34	Пропарювач шнековий ПЗ-5	1000,0	0,25	1
Протирання яблучного пюре	245,14	Перетирач здвоєний	1000,0	0,25	1
Замішування яблучного пюре	244,94	Змішувач А5-ФМ2-У-335	1000,0	0,24	1
Сушіння яблучного пюре	232,04	Сушарка вальцьова	2000,0	0,12	1
Зберігання лимонної кислоти	2,44	Ємність власної конструкції	3,0	0,81	1
Дозування лимонної кислоти	2,44	Дозатор безперервної дії ДН-21У	3,0	0,81	1
Змішування	2478,63	Змішувач А5-ФМ2-У-335	3000,0	0,82	1
Фасування, пакування	2470,0	Фасувально-пакувальний автомат А5-КМХ-75	3000,0	0,82	1
До мусу «Асаї»					
Зберігання сухого знежиреного молока	277,57	Ємність власної конструкції	400,0	0,69	1
Дозування сухого знежиреного молока	277,57	Дозатор безперервної дії ДН-21У	400,0	0,69	1
Зберігання цукру	866,22	Ємність власної конструкції	2000,0	0,43	1
Дозування цукру	866,22	Дозатор безперервної дії ДН-21У	2000,0	0,43	1
Зберігання яєчного порошку	148,04	Ємність власної конструкції	200,0	0,74	1
Дозування яєчного порошку	148,04	Дозатор безперервної дії ДН-21У	200,0	0,74	1
Зберігання манної крупи	370,08	Ємність власної конструкції	500,0	0,74	1
Дозування манної крупи	370,08	Дозатор безперервної дії ДН-21У	500,0	0,74	1

Сушіння манної крупи	357,18	Сушильний агрегат ШСШ	4000,0	0,09	1
Просіювання манної крупи	356,48	Просіювач	500,0	0,71	1
Зберігання порошку асаї	179,55	Ємність власної конструкції	300,0	0,60	1
Дозування порошку асаї	179,55	Дозатор безперервної дії ДН-21У	300,0	0,60	1
Зберігання лимонної кислоти	1,84	Ємність власної конструкції	3,0	0,61	1
Дозування лимонної кислоти	1,84	Дозатор безперервної дії ДН-21У	3,0	0,61	1
Змішування	1870,3	Змішувач А5-ФМ2-У-335	3000,0	0,62	1
Фасування, пакування	1860,0	Фасувально-пакувальний автомат А5-КМХ-75	3000,0	0,62	1
Для мусу «Лукуми»					
Зберігання сухого знежиреного молока	541,57	Ємність власної конструкції	600,0	0,90	1
Дозування сухого хнежиреного молока	541,57	Дозатор безперервної дії ДН-21У	600,0	0,90	1
Зберігання цукру	798,97	Ємність власної конструкції	1000,0	0,80	1
Дозування цукру	798,97	Дозатор безперервної дії ДН-21У	1000,0	0,80	1
Дозування ячного порошку	369,31	Дозатор безперервної дії ДН-21У	400,0	0,92	1
Зберігання манної крупи	490,96	Ємність власної конструкції	500,0	0,98	1

Дозування манної крупи	490,96	Дозатор безперервної дії ДН-21У	500,0	0,98	1
Сушіння манної крупи	478,06	Сушильний агрегат ШСШ	4000,0	0,12	1
Просіювання манної крупи	477,36	Просіювач	500,0	0,95	1
Зберігання порошку лукуми	235,98	Ємність власної конструкції	300,0	0,79	1
Дозування порошку лукуми	235,98	Дозатор безперервної дії ДН-21У	300,0	0,79	1
Зберігання лимонної кислоти	2,44	Ємність власної конструкції	3,0	0,79	1
Дозування лимонної кислоти	2,44	Дозатор безперервної дії ДН-21У	3,0	0,79	1
Змішування	2480,63	Змішувач А5-ФМ2-У-335	3000,0	0,83	1
Фасування, пакування	2470,0	Фасувально-пакувальний автомат А5-КМХ-75	3000,0	0,82	1

3.5. Розрахунок виробничих рецептур виробів заданого асортименту

Розрахунок виробничих рецептур для харчових концентратів солодких страв визначають на стадії змішування.

Хвилинні витрати сировини на стадії змішування $P_{хв}$, кг/хв визначають за формулою:

$$P_{хв} = \frac{I_{н.зм}}{7,5 \cdot 60}$$

де $I_{н.зм}$. – всього сировини в натурі за зміну, кг.

Коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури визначаємо за формулою:

$$K = \frac{P_{хв}}{P_c}$$

де P_c – витрати сировини на 1 т готової продукції, кг

Визначаємо хвилинні витрати сировини для мусу «Яблучний» на стадії змішування:

$$P_{\text{хв}} = \frac{993,78}{7,5 \cdot 60} = 2,21 \text{ кг/хв}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку сировини з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = \frac{2,21}{993,78} = 0,0022$$

Таблиця 3.16. Виробнича рецептура на мус «Яблучний»

Назва сировини	Витрати сировини на 1т готової продукції, кг	К	Витрати сировини на 1хв, кг
Яечний порошок	79,59	0,0022	0,17
Сухе знежирене молоко	149,23	0,0022	0,33
Манна крупа	198,77	0,0022	0,44
Цукор	465,71	0,0022	1,02
Яблучний порошок	99,49	0,0022	0,22
Лимонна кислота	0,99	0,0022	0,002

Визначаємо хвилинні витрати сировини для мусу «Асаї» на стадії змішування:

$$P_{\text{хв}} = \frac{991,02}{7,5 \cdot 60} = 2,20 \text{ кг/хв}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку сировини з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = \frac{2,20}{991,02} = 0,0022$$

Таблиця 3.17. Виробнича рецептура на мус «Асаї»

Назва сировини	Витрати сировини на 1т готової продукції, кг	К	Витрати сировини на 1хв, кг
Яечний порошок	79,59	0,0022	0,17
Сухе знежирене молоко	149,23	0,0022	0,33
Манна крупа	198,97	0,0022	0,44
Цукор	465,71	0,0022	1,02
Порошок асаї	96,53	0,0022	0,21
Лимонна кислота	0,99	0,0022	0,002

Визначаємо хвилинні витрати сировини для мусу «Лукуми» на стадії змішування:

$$P_{\text{хв}} = \frac{987,55}{7,5 \cdot 60} = 2,19 \text{ кг/хв}$$

Таблиця 3.18. Виробнича рецептура на мус «Лукуми»

Назва сировини	Витрати сировини на 1т готової продукції, кг	К	Витрати сировини на 1хв, кг
Ячний порошок	149,52	0,0022	0,33
Сухе знежирене молоко	219,26	0,0022	0,48
Манна крупа	198,77	0,0022	0,44
Цукор	323,47	0,0022	0,71
Порошок лукуми	95,54	0,0022	0,21
Лимонна кислота	0,99	0,0022	0,002

3.6. Розрахунок кількості пакувальних матеріалів та тари

При впровадженні нової технології виробництва витрати плівки етикетної «Метафон» N, кг розраховується за формулою:

$$N = \frac{l \cdot S \cdot \rho}{1000} \cdot \frac{1000 \cdot 1000}{m} \cdot K$$

S – ширина пакету, м;

ρ – щільність плівки, кг/м³;

m – маса розфасовки, г;

K – нормативний коефіцієнт.

При виробництві мусу «Яблучного» витрачається – 17кг на 1 т готової продукції, для мусу «Асаї» - 21кг плівки етикетної на 1 т, а мусу «Лукуми» - 17 кг на 1 готової продукції.

Розраховуємо фактичні витрати плівки етикетної для мусу «Яблучного », кг:

$$N = \frac{0,140 * 0,160 * 62,5}{1000} * \frac{1000 * 1000}{100} * 1,07 = 14,98$$

Розраховуємо фактичні витрати плівки етикетної для мусу «Асаї », кг:

$$N = \frac{0,140 * 0,160 * 62,5}{1000} * \frac{1000 * 1000}{75} * 1,07 = 19,97$$

Розраховуємо фактичні витрати плівки етикетної для мусу «Лукуми », кг:

$$N = \frac{0,140 * 0,160 * 62,5}{1000} * \frac{1000 * 1000}{100} * 1,07 = 14,98$$

Таблиця 3.19. Планові витрати пакувальних матеріалів

Назва матеріалів	Витрати матеріалів, кг			
	на 1 т	на 1 зміну	на добу	в рік
Плівка етикетна для мусу «Яблучний»	17,0	41,99	83,98	18895,5
Плівка етикетна для мусу «Асаї»	21,0	39,06	78,12	17577,0
Плівка етикетна для мусу «Лукуми»	17,0	41,99	83,98	18895,5

Таблиця 3.20. Фактичні витрати пакувальних матеріалів

Назва матеріалів	Витрати матеріалів, кг			
	на 1 т	на 1 зміну	на добу	в рік
Плівка етикетна для мусу «Яблучний»	14,98	37,0	74,0	16650,3
Плівка етикетна для мусу «Асаї»	19,97	37,14	74,28	16713,0
Плівка етикетна для мусу «Лукуми»	14,98	37,0	74,0	16650,3

При впровадженні нової технології виробництва мусу «Яблучного » економія плівки етикетної складає на 1т – 2,02 кг, за зміну – 4,99 кг, за добу – 9,98 кг, за 1 рік – 2245,5 кг.

При впровадженні нової технології виробництва мусу «Асаї » економія плівки етикетної складає на 1т – 1,92 кг, за зміну – 3,84 кг, за добу – 9,98 кг, за 1 рік – 864,0 кг.

При впровадженні нової технології виробництва мусу «Лукуми » плівки етикетної складає на 1т – 2,02 кг, за зміну – 4,99 кг, за добу – 9,98 кг, за 1 рік – 2245,5 кг.

Таблиця 3.21. Витрати тари

Назва продукції	Змінний виробіток, кг	Назва тари	Місткість тари, кг	Потреба, шт	
				в зміну	за добу
Мус «Яблучний»	2470,0	Ящик із гофрованого картону	6	412	824
Мус «Асаї»	1860,0	Ящик із гофрованого картону	6	310	620
Мус «Лукуми»	2470,0	Ящик із гофрованого картону	6	412	823

3.7. Розрахунок площі складів

На АТ «Enni foods» суху сировину зберігають безтарним способом в бункерах.

Число ємностей для безтарного зберігання сировини розраховують за формулою:

$$N = \frac{A \cdot n}{K \cdot 0,9}$$

де N – число ємностей, шт;

A – витрати сировини за добу, т;

n – термін зберігання сировини, діб;

K – місткість ємності, т.

При тарному зберіганні сировини розраховують площу складів для зберігання з врахуванням норми складування на 1м² складу і величини запасу сировини

Таблиця 3.22. Розрахунок площі складу основної сировини

Назва сировини	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Складський запас, кг	Норма навантаження на 1 м ² , кг	Потрібна площа м ²	Кількість ємностей, і марка
Безтарне зберігання						
Сухе знежирене молоко	2375,49	15	35632,35	б/з	б/з	1 шт ХЕ-160А
Цукор	5630,98	15	84464,7	б/з	б/з	3 шт ХЕ-160А
Яечний порошок	1427,88	15	21418,2	б/з	б/з	1 шт. ХБУ-39
Порошок асаї	359,1	15	5386,5	б/з	б/з	1 шт. ХБУ-26
Порошок лукуми	471,96	15	7079,4	б/з	б/з	1 шт. ХБУ-26
Яблучний порошок	491,48	15	7372,2	б/з	б/з	2 шт ХБУ-26
Манна крупа	2704,0	15	40560,0	б/з	б/з	2 шт ХЕ-160А

Суха сировина зберігається безтарним способом в бункерах. Розраховуємо число ємностей для безтарного сухого знежиреного молока:

$$N=2,37 \cdot 15 / 30 \cdot 0,90 \approx 1,3 = 1 \text{ шт. ХЕ-160А}$$

Розраховуємо число ємностей для безтарного зберігання цукру:

$$N=5,63 \cdot 15 / 30 \cdot 0,90 \approx 3,1 = 3 \text{ шт. ХЕ-160А}$$

Розрахуємо число ємностей для безтарного зберігання яєчного порошку:

$$N=1,43*15/21*0,90\approx 1,1 = 1 \text{ шт. ХБУ-39}$$

Розраховуємо число ємностей для безтарного зберігання порошку асаї :

$$N=0,36*15/14*0,90\approx 0,4 = 1 \text{ шт. ХБУ-26}$$

Розрахуємо число ємностей для безтарного зберігання порошку лукуми:

$$N=0,47*30/14*0,90\approx 0,5 = 1 \text{ шт. ХБУ-26}$$

Розраховуємо число ємностей для безтарного зберігання яблучного порошку:

$$N=0,49*15/14*0,90\approx 1,4 = 2 \text{ шт. ХБУ-26}$$

Розраховуємо число ємностей для безтарного зберігання манної крупи:

$$N=2,70*15/30*0,90\approx 1,5 = 2 \text{ шт. ХЕ-160А}$$

Для зберігання іншої сировини розраховуємо необхідну площу складу;

Таблиця 3.23. Розрахунок площі складу смакових і ароматичних речовин

Назва сировини	Добові витрати, кг	Термін зберігання, днів	Складський запас, кг	Норма навантаження на 1 м ² , кг	Потрібна площа, м ²
Лимонна кислота	13,44	30	403,2	200	2,02
Всього					2,02

Таблиця 3.24. Розрахунок площі складу пакувальних матеріалів і тари

Назва матеріалів	Добові витрати, кг	Термін зберігання, днів	Складський запас, кг	Норма навантаження на 1 м ² , кг	Потрібна площа, м ²
Плівка етикетна «Метафон»	222,28	10	2222,8	730,0	3,04
Гофрокороб №30	1134,0	5	5670,0	300,0	18,91
Всього					21,95

Таблиця 3.25. Розрахунок площі складу готової продукції

Назва виробів	Добова виробітка, кг	Термін зберігання, днів	Складський запас, кг	Норма навантаження на 1 м ² , кг	Потрібна площа, м ²
Мус «Яблучний»	4940	15	74100	500	148,2
Мус «Асаї»	3720	15	55800	500	111,6
Мус «Лукуми»	4940	15	74100	500	148,2
Всього					408

3.8 Опис технологічних схем виробництва заданого асортименту

Підготовка сировини

Зберігання та підготовка цукру – піску :

Цукор – пісок з автоцукровозів вивантажується у приймальну воронку 1 з сіткою, яка перешкоджає великим шматкам цукру, що злежалися та сторонніх домішок потрапити в неї.

Далі шнеком 2 подається до норії 3, звідки потрапляє у приймальну воронку дробарки 6, де невеликі шматки цукру що злежалися, розбиваються.

З дробарки цукор поступає на вібросито 7, звідки роторним дозатором 8 спрямовується в сушарку 5, у яку подається гаряче повітря, нагріте в паровому калориметрі 4. Температура гарячого повітря на виході калорифера підтримується в межах 90-95°C .

3.8 Опис технологічних схем виробництва.

Підготовка сировини

Зберігання та підготовка цукру – піску :

Цукор – пісок з автоцукровозів вивантажується у приймальну воронку 1 з сіткою, яка перешкоджає великим шматкам цукру, що злежалися та сторонніх домішок потрапити в неї.

Далі шнеком 2 подається до норії 3, звідки потрапляє у приймальну воронку дробарки 6, де невеликі шматки цукру що злежалися, розбиваються.

З дробарки цукор поступає на вібросито 7, звідки роторним дозатором 8 спрямовується в сушарку 5, у яку подається гаряче повітря, нагріте в паровому калориметрі 4. Температура гарячого повітря на виході калорифера підтримується в межах 90-95°C . Відпрацьоване гаряче повітря з сушарки видаляється вентилятором 10 в атмосферу. Частилки цукру що уловлюють осідають у рукавному фільтрі 9 і шнеком 2 направляються до горизонтального шнека 11.

Далі підсушений цукор норією 3, шнеком 2 подається на автоваги 12, зважується і через розподільний транспортер 13 поступає на зберігання до силосів 14. Силоси обладнанні датчиками верхнього 15 і нижнього 18 рівнів. З силосів цукор – пісок за допомогою під силосних дозаторів 16 і транспортера 17 подається на норію 3.

Цукор-пісок необхідний для приготування цукрової пудри , із виробничої ємності 19 стрічковим дозатором 20 потрапляє на подрібнення до молоткового млина 21. Цукор-пісок потрапляє в робочу зону млина, і захоплюється молотками ротора і подрібнюється від ударів молотків і ударів частинок одна об одну. Подрібнена цукрова пудра проходить через сітку з діаметром 0,5 мм і потрапляє в збірник 22, звідки в необхідній кількості дозується на виробництво.

Зберігання та підготовка манної крупи

Манна крупа проходить термічну обробку - декстринізацію. Даний процес проводиться для надання, продукту бежевого відтінку та приємного аромату. Що в подальшому покращить якість виробу. Для цього можуть бути використані різні види апаратів.

Найбільш розповсюджений апарат для декстринізації манної крупи – шнекова сушарка ДСШ. Вона являє собою батарею із трьох полуциліндрів - шнеків, які встановленні один над одним над звареній станині, із вуглового плаского заліза. Кожен полуциліндр облаштований в середині валом з насадженими на нього металевими лопатками, які розташовані так, що утворюють винтову лінію. Тиск пари в сорочці шнеків сушарки під час прогріву крупки підтримують лише на рівні 0,29-0,34 МПа. Температура манної крупи при цьому до кінця обробки досягає 80-90°C. Боятися глибокої денатурації білкових речовин крупи підстав немає, оскільки відсутність, чи вірніше явний недолік, води створює умови при цьому. Вологість манної крупи після декстринізації має бути не нижче 6-7%.

Зверху полуциліндри закриті металевими кришками, які мають патрубки для відводу утворюючого при сушці пару. З бункера 23 борошно потрапляє у воронку 24 шнекового транспортера 25 у приймач 26 в верхній полуциліндр 27 , в якому він при обертанні валу просувається лопатками вздовж осі до протилежного кінця, де провалюється крізь птрубок 28 в наступний полуциліндр 27 .

Із другого полуциліндра за допомогою патрубка 28 продукт потрапляє в третій 27 і проходячи його виходить із апарату по патрубку 28. Далі декстринізоване борошно поступає у витратну ємність 29.

Підготовка яєчного порошку та сухого молока

Через трубопровід з бункера 30 яєчний порошок та сухе молоко потрапляє у надваговий бункер 31, у якому даний продукт важать, далі потрапляє на просіювання 32 де просіюється на ситах № 2, і потім до другого надвагового бункера 31. Після цих операцій сухе молоко та яєчний порошок подається на виробництво по трубопроводу за допомогою насосу 33.

Підготовка яблучного порошку

Сировина яка потрапляє в цех, наприклад, яблука, сортують, видаляючи підгнивші, запліснявілі, вражені шкідниками і направляють на вентиляторну мийку 34, де ретельно промивають. Миті яблука калібрують на калібровочній машині 35 за розміром на три партії, які потім обробляють окремо.

Інші види плодів та ягід обробляють по режимам, прийнятим при підготовці їх у виробництві соків.

Відкалібровані яблука через ваги 36 потрапляють в шнековий пропарювач 37, де розварюються при температурі 105°C протягом 10-15 хв. При розварюванні яблук в результаті гідролізу міжкліткових перегородок пом'якшується, що в подальшому полегшує отримання пюре (протирку через сито).

Добре пропарені яблука направляють на здвоєну перетиральну машину 38, верхній барабан який має сітку із отворами діаметром 1-1,5 мм, а нижній 0,8 мм. Отримане яблучне пюре збирають в ємність 39 і через дозатор 40 передають у змішувач з паровою рубашкою і мішалкою 41, туди ж направляють просіяний на просіювачі 42 і зібраний в резервній ємності 43 крохмаль через дозатор 44. Клейстеризовану суміш пюре із крохмалем через приймач 45 шнеком 3 направляють на вальцьову сушарку 46, при температурі сушіння 130°C.

Отриманий сухий продукт дроблять на дробарці 47, просіюють через сито і передають до резервуарних бункерів.

Технологічна схема виробництва мусу «Яблучного»

Манну крупу через відцентрований розвантажувач 48 надходить на бурат 49 на якому здійснюють контрольне просіювання. Звідки її направляють у шнекову сушарку ДСШ де відбувається термічну обробку, для надання світло-коричневого кольору.

Манну крупу охолоджують на охолоджувальному віброситі, просіюючи її через металоткане сито № 1,2-1,6 (таке ж сито встановлюють на бураті для контрольного просіювання манної крупи перед термічною обробкою) і пропускають через магнітні загородження.

З просіювача продукт надходить в уніфікований дозатор 50, і безперервним потоком з нього йде у змішувач безперервної дії 51. Цукор пісок через відцентрований розвантажувач 52 подають в уніфікований дозатор 50 а дозатором – змішувач 51. Також із бункерів 53 у змішувач подають яечний порошок, яблучний порошок, лимонна кислота та сухе знежирене молоко.

Добре перемішану суміш направляють на фасувальний автомат 54 А5-КМХ-75. Продукцію розфасовують у пакети з полімерних матеріалів, вагою 100 г.

Оформлені пакети через лічильний пристрій 55 потрапляють у гофрокороб на столі 56.

Гофрокороби з картону, які готують на столі 56 і накопичують на столі 57 обклеюють на обандеролювальній машині 58, після чого направляють в цеховий склад готової продукції.

Технологічна схема виробництва мусу «Асаї» та мусу «Лукуми»

Манну крупу через відцентрований розвантажувач 48 надходить на бурат 49 на якому здійснюють контрольне просіювання. Звідки її направляють у шнекову сушарку ДСШ де відбувається термічну обробку, для надання світло-коричневого кольору. Манну крупу охолоджують на охолоджувальному віброситі, просіюючи її через металоткане сито № 1,2-1,6 (таке ж сито встановлюють на бураті для контрольного просіювання манної крупи перед термічною обробкою) і пропускають через магнітні загородження.

З просіювача продукт надходить в уніфікований дозатор 50, і безперервним потоком з нього йде у змішувач безперервної дії 51. Цукор пісок через відцентрований розвантажувач 52 подають в уніфікований дозатор 50 а дозатором – змішувач 51. Також із бункерів 53 у змішувач подають яечний порошок, порошок асаї, лимонна кислота та сухе знежирене молоко при приготування мусу «Асаї».

А при приготуванні мусу «Лукуми» із бункерів 53 у змішувач подають яечний порошок, порошок лукуми, лимонна кислота та сухе знежирене молоко.

Добре перемішану суміш направляють на фасувальний автомат 54 А5-КМХ-75.

Продукцію розфасовують у пакети з полімерних матеріалів, вагою 100 г.

Оформлені пакети через лічильний пристрій 55 потрапляють у гофрокороб на столі 56.

Гофрокороби з картону, які готують на столі 56 і накопичують на столі 57 обклеюють на обандеролювальній машині 58, після чого направляють в цеховий склад готової продукції.

3.9 Об'ємно-планувальні рішення та опис компонування обладнання

3.9.1 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення виробничих, енергетичних, транспортних, складських будівель і споруд прийнято з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування.

У будівництві багатопверхові виробничі будівлі зводять каркасними з типових збірних залізобетонних конструктивних елементів заводського виготовлення з навісними стінами із залізобетонних панелей

Збірні залізобетонні каркаси виробничих будівель застосовують двох типів: балкові і безбалкові. Переkritтя будівель призначені під уніфіковані нормативні навантаження 5, 10, 15, 20, 25 кПа. Деяких випадках, обґрунтованих розрахунком, нормативні навантаження можуть бути вищі.

Виробнича будівля харчоконцентратного підприємства у м. Саврань спроектована багатопверховою з балочним переkritтям за повнокаркасною схемою з сіткоюколон 6×6 м.

Довжина будівлі не обмежується за умови дотримання вимог СНіП по влаштуванню деформаційних швів і забезпеченні виробництва достатньою кількістю виходів. Згідно з вимогами СНіП II-90-81 «Виробничі будівлі промислових підприємств. Норми проектування» відстань від робочого місця до найближчого виходу в залежності від категорії виробництва, ступеня стійкості і поверховості будівлі знаходиться в межах 40...75 м.

Рівень підлоги першого поверху прийнято за позначку 0,000 м і розташовано вище поверхні землі не менше ніж на 150 мм. У технологічно обґрунтованих випадках рівень підлоги прийнятий 1,2 м, що полегшує вантажні операції. Підвальні приміщення розділені стінами на окремі ділянки не більше 3000 м².

Основою креслення будівлі є сітка колон, що утворюється поздовжніми і поперечними осями. За осі середніх колон беруться лінії, що проходять через їх центри, за осі несучих стін – лінії, що ділять стіни нижнього поверху навпіл.

3.9.2 Опис компонування обладнання

Визначивши основне технологічне обладнання, склади сировини і готової продукції, які були обрані та визначені у технологічних розрахунках, переходимо до компонування технологічного обладнання.

На початку проводиться укрупнене планування. Цех для виробництва харчоконцентратів профілактичного харчування, а мусу «Яблучного», мусу «Асаї» та мусу «Лукуми», оснащений обладнанням для виробництва заданої групи харчових концентратів.

У сушильному відділенні, через сушарку (в окремій кімнаті через високий рівень шуму) пропускають манну крупу для декстринізації. Сушарка знаходяться в іншій кімнаті з урахуванням норм техніки безпеки. Також у цьому відділенні розташовані витратні ємкості.

У відділенні зберігання сировини розміщені бункери де зберігається цукор, борошно, яечний порошок, яблучний порошок, порошок асаї, порошок лукуми, сухе знежирене молоко.

Визначивши основне технологічне обладнання, склади сировини і готової продукції,

які були обрані та визначені у технологічних розрахунках, переходимо до компонування технологічного обладнання.

На початку проводиться укрупнене планування. Цех для виробництва харчоконцентратів профілактичного харчування, а мусу «Яблучного», мусу «Асаї» та мусу «Лукуми», оснащений обладнанням для виробництва заданої групи харчових концентратів.

У сушильному відділенні, через сушарку (в окремій кімнаті через високий рівень шуму) пропускають манну крупу для декстринізації. Сушарка знаходяться в іншій кімнаті з урахуванням норм техніки безпеки. Також у цьому відділенні розташовані витратні ємкості.

У відділенні зберігання сировини розміщені бункери де зберігається цукор, борошно, яєчний порошок, яблучний порошок, порошок асаї, порошок лукуми, сухе знежирене молоко,

У просіювальному відділенні встановлюються просіювачі з різним розміром сит, взаємності від виду сировини, яку необхідно підготовлювати до виробництва.

Просіювальне відділення проектується в окремому приміщенні через високий рівень шуму та виділення пилу у повітря.

У пропарювальному відділенні встановлюються пропарювач та перетирач, туди направляють яблучне пюре на підготовку, яку необхідно підготовлювати до виробництва. Пропарювальне відділення проектується в окремому приміщенні через високий рівень шуму.

В основному цеху встановлені потоково-механізовані лінії по виробництву мусу «Яблучного», мусу «Асаї» та мусу «Лукуми».

Відстань між виступаючими частинами устаткування двох ліній або машин має бути не менше 1 м за відсутності ручних операцій. Основне обладнання відділу пакування це – фасовочно-пакувальні автомати А5-КМХ-75 для мусу «Яблучного» та А5-КМХ-75 для мусу «Асаї» і мусу «Лукуми». Відстань між ними не менше 0,8 м.

3.10 Техніко-хімічний контроль виробництва

Постійний і правильно організований контроль виробництва дає можливість

стежити за якістю готових виробів, не допускати відхилень у фізико-хімічних показниках і дозволяє забезпечити випуск продукції, що відповідає вимогам стандартів. Робота лабораторії харчоконцентратної підприємства має бути спрямованою на поліпшення якості продукції, впровадження раціональної технології, дотримання рецептур, стандартів, організацію контролю виробництва, зниження витрат, втрат.

Для здійснення технохімічного контролю виробництва на харчоконцентратних підприємствах повинна бути центральна хімічна лабораторія і цехові лабораторії.

В обов'язки центральної лабораторії входять і контроль за санітарним станом виробництва і за дотриманням інструкції щодо попередження попадання в сторонніх предметів у продукцію.

В обов'язки цехових лабораторій входять органолептичний контроль якості сировини, що поступає в цех, контроль ходу технологічних процесів і правильності рецептурних внесень, роботи дозаторів, а також якості готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом.

Для здійснення цих завдань працівники лабораторії повинні знаходитися в постійному і безпосередньому контакті з виробництвом і тим же часом виконувати аналітичну роботу з використанням сучасних найбільш швидких хімічних і фізичних методів.

У харчоконцентратній промисловості основними об'єктами стандартизації є сировина харчоконцентратних виробів, методи випробувань, терміни і визначення, правила пакування, маркування, зберігання готових виробів.

Стандарти ставлять вимоги до технічного рівня якості сировини, матеріалів, устаткування вимірювальних приладів готової продукції, а також до організації процесів їх виробництва. Враховуючи, що якість харчоконцентратних виробів залежить від прогресивності стандартів, рівня вимог до сировини, матеріалів, тари, пакування, способів транспортування і зберігання, перспективним є застосування комплексної стандартизації.

Вимоги до якості харчоконцентратних виробів постійно зростають, , тому стандартизація не лише закріплює досягнуті результати, але і випереджає їх – у

стандарти включають прогресивні показники, досягнення яких вимагає впровадження прогресивних технологій, наукової організації праці, суворої технологічної дисципліни на виробництві.

Таблиця 3.26 Об'єкти і методи технохімічного контролю

Об'єкти контролю	НТД та об'єкти контролю	Параметри що контролюються	Методи контролю	НТД на методи контролю
Молоко сухе жирне	ДСТУ 4273:2015	Масова частка жиру Масова частка цукру Мікробіологічна чистота	Бутирометричний Йодометричний Посів, мікроскопування	ДСТУ 4273:2015 ДСТУ 4273:2015 ДСТУ 4273:2015
Яечний порошок	ДСТУ 8719:2017	Колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 8719:2017
Цукор - пісок	ДСТУ 4623-2006	Колір, смак, запах, чистота розчину Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4624-2006 ДСТУ 3659-97
Лимонна кислота	ДСТУ 908:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах Масова частка лимонної кислоти	Органолептично Титрування	ДСТУ 908:2006 ДСТУ 908:2006
Яблучний порошок	ДСТУ 4391:2005	Колір, смак, запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4391:2005
Манна крупа	ДСТУ 4254:2003	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 4254:2003

<p>Мус «Яблучний»</p>	<p>ДСТУ 3718:2007</p>	<p>Зовнішній вигляд, запах, смак, колір, консистенція Вологість Масова частка загального сахарози Вміст металодомішок</p>	<p>Органолептично Висушування Рефрактометричний метод Органолептично</p>	<p>ДСТУ 3718:2007 ДСТУ 3718:2007 ДСТУ 3718:2007 ДСТУ 3718:2007</p>
---------------------------	-----------------------	---	--	--

РОЗДІЛ 4. Охорона праці

4.1. Аналіз характерних потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів та їх нормовані значення

Під час роботи над удосконаленням технології приготування мусу «Яблучного» в учбово-дослідній лабораторії Д-208 кафедри ТЗПХіКВ можуть виникнути наступні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які наведені у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 Характеристика та нормовані значення небезпечних і шкідливих виробничих факторів

№ п/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення	Нормоване значення	Нормативний акт
Фізичні фактори				
1	Рухливі частини виробничого устаткування	Обертвий механізм робочих органів у збивальній машині	—	ДНАОП 1.810-1.14-97
2	Вироби і матеріали, що пересуваються	Жерстяні форми, скляний посуд	—	—
3	Підвищена запиленість повітря робочої зони	Протеїн	6 мг/м ³	СНіП 2.09.04-87
4	Підвищена температура поверхонь устаткування, матеріалів	Електрична піч, піч Чижової, електрична плита, чайник	45°C	ДНАОП 1.810-1.14-97
5	Підвищена температура повітря робочої зони	У зоні розташування електричної печі	15–24°C	ДСН 3.3.6.042-99
6	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Збивальна машина	80дБА	ДНАОП 1.810-1.14-97
7	Знижена вологість повітря	У зоні розташування електричної печі	40 - 60 %	СНіП 2.09.04-87
8	Відсутність або недостатність природного світла	Лабораторія, виробничий процес	1,5	ДБН В.2.5-28-2006.

9	Недостатня освітленість робочої зони	Лабораторія, виробничий процес	200-600лк	ДБН В2.5-28-2006.
10	Підвищене значення напруги електричного ланцюга, замикання якого може відбутися через тіло людини	Електрична піч, рефрактометр	380В	ПУЕ 2009
		пенетрометр АП-4/1, піч Чижової, чайник, термостат.	220В	
11	Гострі крайки, задирки і шорсткість на поверхнях заготовель, інструментів і устаткування	Ніж	—	—
Хімічні фактори				
12	Токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, хімічні речовини, що можуть проникати до організму людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки	Використання індикаторів та NaOH, миючі засоби	—	—
Біологічні фактори				
13	Патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси і тощо) і продукти їхньої життєдіяльності	При порушенні санітарних норм	—	—
Психофізіологічні фактори				
14	Фізичні перевантаження (динамічні)	Лабораторія, виробничий процес	—	—
15	Емоційні перевантаження	Лабораторія, виробничий процес	—	—
16	Перенапруження аналізаторів слуху, зору, нюху	Лабораторія, виробничий процес	—	—

4.1.1. Розміщення виробничого устаткування і його обслуговування

Все лабораторне обладнання розташоване стаціонарно на столах з урахуванням умов технічного обслуговування відповідно з вимогами технічних умов, правил та паспорту. Ширина проходів складає 0,5 - 2,5 м (рис.19).

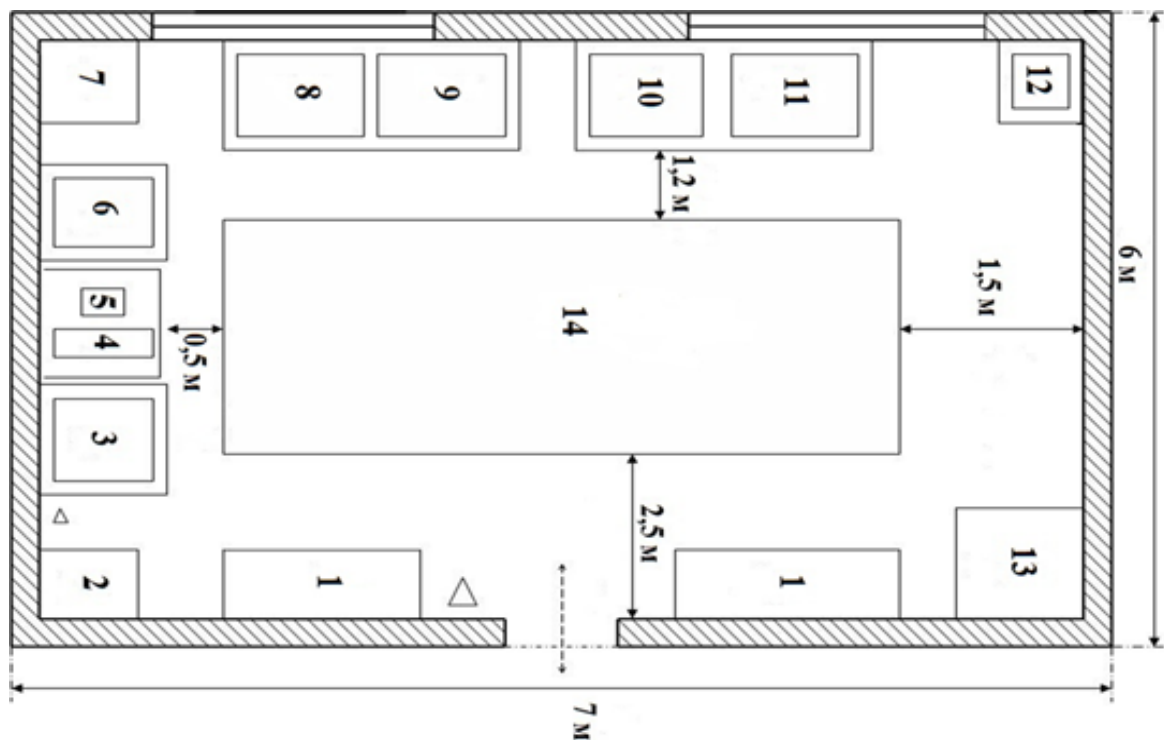


Рис. 19– Робоча аудиторія Д – 208

Експлікація рис. 19:

1 – шафа лабораторна; 2 – мийка; 3 – піч електрична; 4 – прилад для вимірювання числа падіння; 5 – ваги електронні; 6 – збивальна машина; 7 – термостат; 8 – оксидатор; 9 – сушильна шафа; 10 – рефрактометр; 11 – збивальна машина; 12 – піч конструкції Чижової; 13 – холодильник; 14 – стіл лабораторний.

Умовні позначення:

Δ- вогнегасник переносний ВП – 2С;

Все обладнання забезпечене інструкціями, які розміщені біля відповідного обладнання.

4.2. Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці

4.2.1. Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

Передбачені наступні заходи:

— раціональне розміщення обладнання (громіздке обладнання не розміщене біля вікон);

- раціональна теплова ізоляція обладнання (піч, термостат, електрична плитка, піч Чижової);
- раціональне опалення (кімната оснащена конверторними батареями під вікнами);
- раціональна вентиляція (природня);
- герметизація лабораторного обладнання (збивальна машина, піч)
- раціональний режим праці та відпочинку (не більше 8 годин з перервою на обід);
- графік прибирання (в кінці досліджень проводиться прибирання приміщення);
- засоби індивідуального захисту (халат, косинка, рукавички, взуття на гумовій підосшві).

4.2.2. Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

У лабораторії Д – 208 відсутні прилади, які є джерелом вібрації.

Для забезпечення нормуючих умов шуму передбачені організаційні та технічні заходи.

Основні організаційні заходи:

- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- застосування засобів індивідуального захисту від шуму (бавовняні хустки);
- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці та відпочинку).

Основні технічні заходи:

- використання шумоізоляторів для збивальної машини (гумовий килимок).

4.2.3. Забезпечення нормованих показників освітлення

Для забезпечення нормованого освітлення лабораторного приміщення передбачено природне, штучне і сумісне освітлення. Природне та штучне освітлення лабораторії відповідає вимогам ДБН В.2.5-28-2006.

Природне освітлення

Передбачено однобічне освітлення. Лабораторне обладнання не затуляє світлові пройми. Для зручності та безпеки обслуговування передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок. КПО, e_n , % – 1,5.

Штучне освітлення

В лабораторії використовують люмінесцентні лампи марки ЛОУ. Живлення світильників загального освітлення відбувається від мережі 220 В. Очищення віконних блоків та ламп проводять 3-4 рази на рік. Відсутнє евакуаційне та аварійне освітлення, так як робота проводиться в навчальній лабораторії.

4.2.4. Техніка безпеки при виконанні робіт в лабораторії

— Всі дослідні роботи проводились в лабораторній аудиторії Д-208 на кафедрі ТЗПХ і КВ.

Для забезпечення безпечних умов праці перед початком роботи необхідно:

- переконатися в наявності спеціалізованого одягу (халат, косинка, зручне взуття, рукавиці);
- перевірити наявність води у водопроводі;
- переконатися в наявності достатньої кількості сировини та необхідних інструментів;
- перевірити наявність напруги в електричній мережі;
- у випадку несправності обладнання чи появи будь – яких несправностей необхідно повідомити керівника роботи чи інших співробітників кафедри.

Для забезпечення безпечних умов праці під час роботи дотримуються наступних пунктів:

- всі роботи на електроприладах та обладнанні проводяться під наглядом керівника роботи чи співробітника кафедри;
- у випадку раптового відключення електроенергії від'єднують прилад чи пристрій, з яким проводилась робота, та інших споживачів електроенергії від мережі;
- при роботі з піччю Чижової зразки дослідних матеріалів виймають і ставлять до ексикатора;
- при роботі з пенетрометром виймають конус та вимикають;

- при роботі з пенетрометром виймають конус та вимикають;
- у випадку поломки обладнання чи відхилення його роботи від норм відключають пристрій і повідомляють співробітника, що відповідає за дану ділянку роботи.

Для забезпечення безпечних умов праці в лабораторії після роботи:

- відключають всі споживачі електричного струму від електричної мережі відповідно до вимог інструкції;
- ретельно вимивають водою робочі органи обладнання;
- відключають подачу води у водопроводі;
- прибирають робоче місце;

У випадку виявлення будь - яких несправностей у роботі обладнання сповіщають керівника роботи чи іншого співробітника кафедри.

4.3. Заходи з пожежо- та вибухобезпеки

4.3.1. Пожежна безпека

Приміщення лабораторії відноситься до категорії В за класифікацією приміщень з пожежовибухонебезпеки, за класом пожежо– та вибухонебезпечної зони за ПУЕ – П-Па.

Електрична мережа в лабораторному приміщенні захищена від короткого замикання та перевантажень.

Встановлено 2 порошкових вогнегасника ВП-5(П) один біля дверей, другий біля печі. Також ще є такий первинний засіб пожежогасіння – пісок, який знаходиться під мийкою.

Є внутрішня система пожежогасіння – від пожежних гідрантів, установлених на внутрішній мережі протипожежного водопостачання у коридорі по праву сторону за рухом до корпусу Б на відстані 5 м від виходу з приміщення лабораторії Д-208.

Є зовнішня система пожежогасіння, яка розміщена у внутрішньому дворі. Передбачено 6 водосховищ загальною місткістю 950 м³.

4.3.2. Шляхи евакуації

Плани евакуації вивішені на дверях лабораторії.

Евакуаційні шляхи співпадають з коридором корпусу Д, тому освітлення використовують звичайне, штучне (лампи люмінесцентні).

З лабораторії передбачені чотири шляхи евакуації:

- через другий поверх корпусу Дхім., другий поверх корпусу А та перший поверх корпусу А до головного виходу з будівлі головного корпусу;
- через другий поверх корпусу Б, другий поверх корпусу А та перший поверх корпусу А до головного виходу з будівлі головного корпусу;
- через сходи спускаємось у підвал корпусу Дхім., виходимо з нього;
- через другий поверх корпусу Б, корпусу Г через сходи та в перший поверх корпусу В до виходу з корпусу.

У кожному корпусі є внутрішні великі сходи, які забезпечують евакуацію людей на вулицю.

План евакуації вивішені на внутрішній стороні дверей лабораторії та в коридорі по праву сторону за рухом до корпусу Б на відстані 25 м від виходу з приміщення лабораторії Д-208.

4.3.3. Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом

За електробезпекою приміщення відноситься до категорії без підвищеної небезпеки.

Для захисту працюючих від ураження електричним струмом при пошкоджені ізоляції передбачені наступні засоби:

- недоступність струмоведучих частин шляхом ізоляції (прокладка проводів в середині стіни);
- захисне заземлення корпусів електрообладнання та елементів електроустановок, які можуть опинитися під напругою (збивальна машина, термостат, пенетрометр, електрична плитка, ваги, піч Чижової, холодильник);
- захисне відключення (кожна розетка вимикається);

- блокування, плакати, надписи, засоби індивідуального захисту (гумові рукавички, біля щитків та шаф розміщені діелектричні килимки);
- комплектні пристрої (електричні щити, електричні шафи), що призначені для робіт під напругою до 380 В, відповідають вимогам (МЭК439-1-85);
- розподільчі улаштування мають чіткі написи, що вказують призначення окремих ланцюгів, панелей та напругу живлення.

4.4. Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження

Охорона навколишнього середовища — Система державних, суспільних та міжнародних заходів, які забезпечують раціональне використання, відновлення, примноження та збереження природних ресурсів від руйнування, забруднення та виснаження.

Основними принципами охорони навколишнього середовища є:

- Пріоритет вимог екологічної безпеки, обов'язковість дотримання екологічних норм і обмеження використання природних ресурсів при провадженні господарської, управлінської та іншої діяльності
- екологічно безпечне середовище, що гарантує життя і здоров'я людей;
- запобіжний характер природоохоронних заходів;
- екологізація виробництва матеріалів на основі комплексності вирішення проблем охорони навколишнього середовища, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій;
- охорона просторового та видового різноманіття та цілісності природних об'єктів і комплексів;
- узгодження екологічних, економічних і соціальних інтересів суспільства на науковій основі, заснованій на поєднанні міждисциплінарних знань екологічних, соціальних, природничих і технологічних наук і прогнозування стану навколишнього природного середовища;

- вирішення питань охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів з урахуванням ступеня антропогенної змінності території, сукупного впливу факторів, що негативно впливають на екологічну ситуацію;
- Інтеграція стимулів із заходами з охорони навколишнього середовища;
- Інтеграція стимулів із заходами з охорони навколишнього середовища; к) вирішує питання охорони навколишнього природного середовища на основі широкого міждержавного співробітництва;
- встановлення екологічних податків, рентної плати за цільове використання води, рентної плати за цільове використання лісових ресурсів, рентної плати за користування надрами відповідно до податкового законодавства України;
- Розглянути результати стратегічної екологічної оцінки.

Охорона атмосфери повітря

На виробництві повинен бути отриманий дозвіл на викиди забруднюючих речовин у повітря, стаціонарними джерелами. Який надається спеціалізованими органами. Кожна організація яка здійснює викиди забруднюючих речовин повинна отримати даний дозвіл.

Кожні 5 років повинна бути здійснена перевірка підприємства на викиди газів в атмосферу. Також повинен бути дозвіл на зберігання токсичних відходів (мастила, не працюючі акумулятори, люмінесцентні лампи, відходи виробництва, побутові відходи, шини автомобілів, тощо).

Територія підприємства має мати охайний вигляд. Повинні бути насаджені дерева (наприклад: горіхи, берези, і т. д.).

РОЗДІЛ 5. Техніко-економічні показники

5.1 Науково-дослідна робота

5.1.1. Стадії інноваційного процесу

Інноваційний процес – процес перетворення наукового знання на інновацію, яка задовольняє нові суспільні потреби; послідовний ланцюг дій, що охоплює всі стадії створення новинки і впровадження у практику.

Під час інноваційного процесу створюються не лише очікувані інноваційні продукти, а й супроводжувальні інновації, які є результатом креативної (творчої) інноваційної діяльності на певному її етапі. Інноваційний процес містить три складові:

1. Наука. На етапах цієї складової розробляють теоретичні основи проблеми. Етап охоплює стадії фундаментальних і прикладних досліджень.

Фундаментальні дослідження. Вони спрямовані на вивчення теоретичних засад процесів чи явищ. Поштовхом до їх проведення є гіпотеза, яка потребує підтвердження. Результатом фундаментальних досліджень можуть бути відкриття.

Відкриття – науковий результат, що вносить радикальні зміни в існуючі знання, розкриває невідомі досі закономірності, властивості та явища матеріального світу, істотно впливає на перебіг науково-технічного прогресу і розвиток цивілізації, є джерелом винаходів.

Світовий досвід показує, що фундаментальні дослідження дають позитивний результат лише у 10 % випадків; практичне застосування матимуть ще менше. Г. Форд вказував: “Самі по собі ідеї цінні, але кожна ідея, врешті-решт, – тільки ідея. Завдання полягає в тому, щоб реалізувати її на практиці”.

Винахід є результатом НДДКР, що відображає принципово новий механізм, який призводить до появи нових технологічних нововведень та інноваційних процесів і має великий вплив на розвиток науково-технічного прогресу. Фундаментальні відкриття і винаходи проходять довгий шлях від формулювання гіпотези до практичного застосування. Наприклад, інтервал між винаходом і впровадженням фотоапарата – 112 років, телефона – 56, радіо – 35, мікропроцесора – 2, персонального комп'ютера – 2.

Прикладні дослідження визначають напрямок застосування знань, отриманих в процесі фундаментальних досліджень, результатом яких є нові технології, матеріали і системи. Такі дослідження також потребують значних інвестицій, є ризикованими і, як правило, проводяться на конкурсній основі промисловою науково-дослідною установою або вищим навчальним закладом на замовлення держави або за рахунок великих промислових підприємств, акціонерних товариств, інноваційних фондів тощо.

2. Техніка. На цих етапах теоретичні конструкції явищ і процесів втілюють у матеріальну оболонку. Він охоплює *стадії дослідно-конструкторських і проектно-конструкторських робіт*, які спрямовані на розроблення, проектування, виготовлення та випробовування дослідних зразків нової техніки, технології чи нового продукту.

Вони визначають технічні характеристики нових виробів, розробляють для них інженерно-технічну документацію, створюють дослідні зразки і запускають дослідне виробництво. Ці роботи можуть виконуватися як самою організацією (при наявності відповідного інституту, конструкторського бюро, дослідного виробництва), так і ввіреним їм вищим навчальним закладом або спеціалізованим конструкторським бюро.

3. Виробництво (комерціалізація нововведення). Ця складова містить етапи впровадження у виробництво нового продукту, розроблення програми маркетингу і просування новинки на ринок.

Інвестиції на цьому етапі теж ризиковані, але їх бере на себе суб'єкт господарювання, акумулюючи для цього кошти у спеціальних фондах і використовуючи позичковий капітал (банківські кредити). Цей етап охоплює кілька стадій:

– *дослідження ринку*: вивчення готовності ринку до сприйняття нововведення; оцінювання можливості формування нових споживчих потреб, які він може задовольнити, визначення форм просування новинки на ринок, можливості її модифікації для окремих його сегментів;

– **конструювання:** формування дизайну новинки із дотриманням естетичних, ергономічних (пов'язаних з оптимальним пристосуванням умов виробництва для ефективної праці), функціональних вимог і з урахуванням преференцій споживачів обраного сегменту ринку (сучасність, комфортність, вишуканість, лаконічність, цінові характеристики тощо); розроблення маркетингових заходів для просування товару на ринок;

– **ринкове планування:** прогнозування обсягів попиту на новий товар, його асортиментного ряду, можливостей ринків збуту; оцінювання витрат на виготовлення, а також майбутніх доходів від продажу;

– **дослідне виробництво:** налагодження і відпрацювання технологічного процесу; складання кошторису витрат;

– **ринкове випробування:** здійснення рекламної кампанії до появи товару на ринку; визначення прогнозованої ціни; випуск пробної партії товару, оцінювання попиту на неї; за необхідності внесення змін у тактику маркетингу чи дизайн товару;

– **комерційне виробництво:** формування портфеля замовлень на виготовлення партій товару; укладення угод із постачальниками; розроблення логістичних схем; вибір каналів збуту; проектування та створення системи управління виробництвом; виготовлення і реалізація продукції у запланованих обсягах; відпрацювання системи управління якістю; удосконалення політики ціноутворення і методів стимулювання збуту.

Етап комерціалізації нововведення є завершальним в інноваційному процесі. Однак новий продукт не завжди залишається власністю організації, яка його створила. Право на виготовлення нового продукту можуть отримати й інші підприємства, придбавши відповідну ліцензію, – відбувається дифузія нововведення.

5.1.2 Характеристика дослідження

Схема досліджень було складено на основі аналізу літературних джерел, відповідно до заміни яблучного порошку в мусі «Яблучному» на порошок асаї та лукуми. Даний процес було проведено з метою покращення фізико-хімічного складу даної солодкої страви, та надати їй профілактичне значення.

Порошки які ми використовували, а саме порошок Асаї та Лукуми (Країна походження (виробник) Китай. компанія що фасує Ecolotos м. Київ Україна) містить у своєму складі велику кількість вітамінів (В₁, В₂, В₁₂ і т. д.) макро- та мікро елементів, що так необхідні організму людини.

Предмет досліджень – є розширення асортименту харчоконцентратів солодких страв, а саме вдосконалення рецептури мусу « Яблучного» за допомогою заміни яблучного порошку на порошок асаї та лукуми надання йому профілактичних властивостей.

Опис методики досліджень

Перший етап досліджень – визначення концентрації заміни яблучного порошку на порошок асаї та лукуми.

При порівнянні вологості яблучного порошку (контролю) яка становила 10,5 % вища ніж у Асаї – 6,3% та Лукуми – 8,7% . Що призвело до зміни кількості даних замінників у рецептури, так якщо контроль яблучний порошок становив кількісно – 10 г на 100 г продукту то асаї при розрахунках становила 9,8 г на 100 г продукту, лукуми 9,7 г на 100 г .

При проведенні органолептичної оцінки даного продукту були надані позитивні результати оцінки. Перші зразки які порівнювались із контролем були виготовлені на основі порошку Асаї та порошку Лукуми. Заміна проводили спочатку не повну 25 %; 50% та повною заміною 100% . З отриманих результатів було зрозуміло, що смак виробу змінився із яблучного на легкий вишневий з кислинкою у мусові з асаї яка пригнічує солодкість виробу та мусові з лукуми в якому також було зменшено цукор на 30%. Також відбулася значна зміна кольору виробу із темно-бежевого на приємний світло-фіолетовий та світло-кремовий відтінки. Виріб з заміною на асаї та лукуми мав дуже ніжну текстуру та тримав форму.

З урахуванням вищезазначених факторів було вирішено проводити 100 % заміну яблучного порошку на порошок Асаї та Лукуми.

Другий етап досліджень – проведення експериментів по відношенню до мусів у сухому та готовому стані.

Експериментальним шляхом було проведено порівняльну характеристику наступних показників: вологість мусів у сухому та готовому стані, при зберіганні; кислотність у сухому стані, готовому та при зберіганні; вміст сахарози у готовому виробі; насипну масу сухого виробу; густину готового виробу; penetрації готових мусів; ефективної в'язкості готових мусів.

Данні дослідження було проведено для порівняння характеристик контролю мусу «Яблучного» з мусом приготвленим з заміною яблучного порошка на порошок Асаї та Лукуми. Для врахування позитивних та негативних факторів при впровадженні рецептури з заміною. Показники контролю були наступними : вологість суміші – 7,0%; вологість готового виробу - 41,8%; кислотність – 0,5%; насипна маса – 484,8 кг/м³; вміст сахарози – 70%; густина –1125 г/мм³. Навідміну від контролю мус з порошком асаї мав приємний колір, дуже ніжну текстуру. Результати досліджень даної заміни кардинально відрізнялись від контролю, і виглядають вони наступним чином: вологість суміші – 5,5%; вологість готового виробу - 40,5%; кислотність – 0,6%; насипна маса –531,2 кг/м³; вміст сахарози – 48%; густина – 1018 г/см³.

Мус з порошком лукуми мав наступні показники: вологість суміші – 6,5%; вологість готового виробу – 41,0%; кислотність – 0,5%; насипна маса –557,2 кг/м³; вміст сахарози – 39%; густина – 1100 г/см³.

Тому за своєю високою хімічною цінністю та ніжністю текстури ми можемо впровадити дані рецептури на виробництві, з урахуванням попиту її у веганів.

Третій етап досліджень – обґрунтування зберігання сухої суміші для мусів.

Для проведення досліджень було розроблено суху суміш для приготування мусів з порошком асаї та лукуми. Та контроль на основі яблучного порошку за розробленою рецептурою і досліджено процес зберігання за температури 20С протягом 21 діб.

На початку досліджень було взято зразки сухих сумішей (контролю та з заміною) та встановлена вологість контролю – 7,0%, вологість з порошком Асаї – 5,5% та вологості з порошком Лукуми – 6,5%, а також їх кислотність контроль – 0,5%, кислотність порошок Асаї – 0,6% та кислотність порошок Лукуми – 0,5%.

Та контроль на основі яблучного порошку за розробленою рецептурою і досліджено процес зберігання за температури 20С протягом 21 діб.

На початку досліджень було взято зразки сухих сумішей (контролю та з заміною) та встановлена вологість контролю – 7,0%, вологість з порошком Асаї – 5,5% та вологості з порошком Лукуми – 6,5%, а також їх кислотність контроль – 0,5%, кислотність порошок Асаї – 0,6% та кислотність порошок Лукуми – 0,5%.

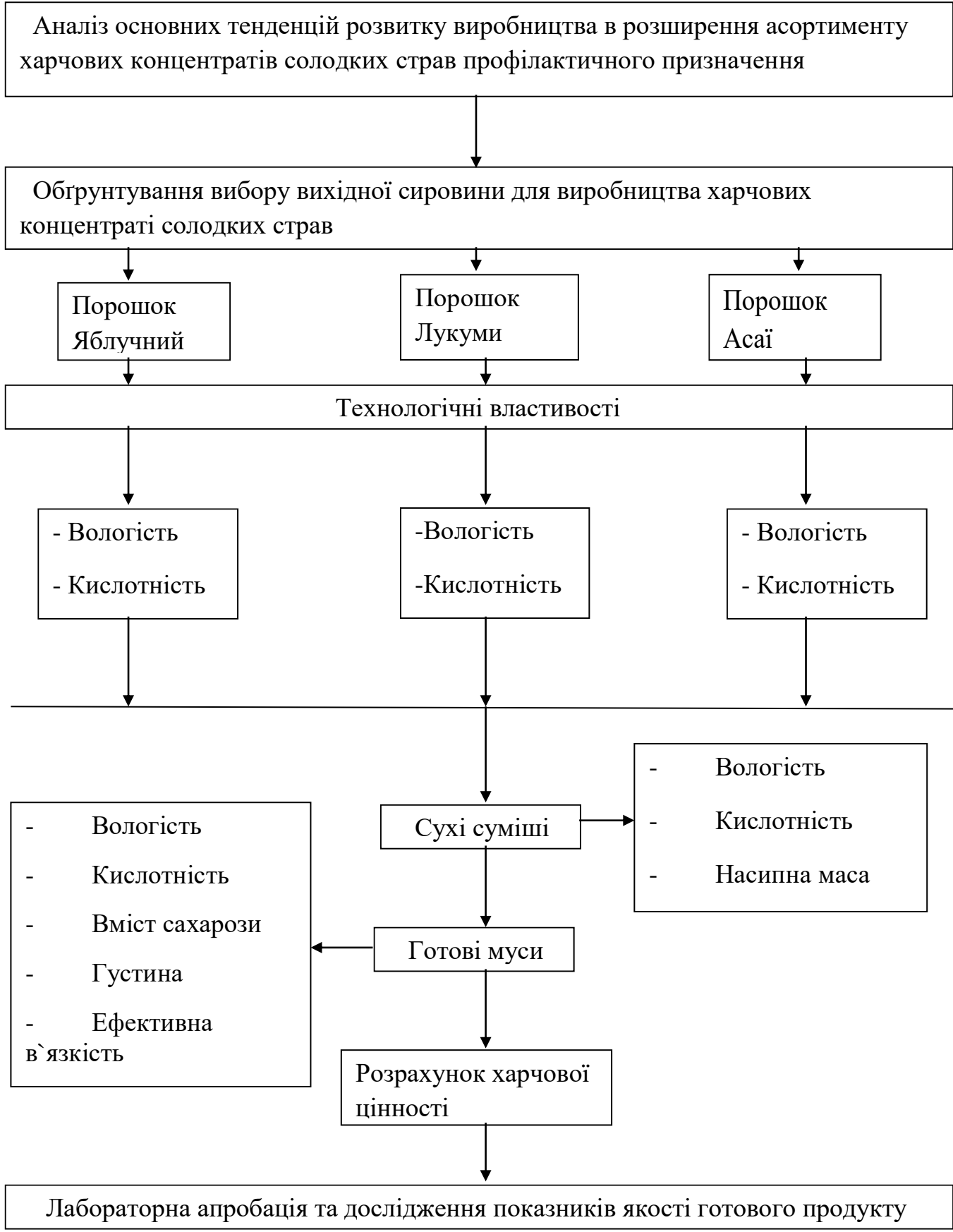


Рис. 20 Схема дослідження виробництва контролю мусу «Яблучного», та нових мусів «Асаї» та «Лукуми»

Підготовка сировини – це зважування розрахованих рецептурних компонентів їх

просіювання .

Манна крупа декстринізується у шнековій сушарці ДСШ де відбувається термічну обробку, для надання світло-коричневого кольору. Тиск пари в сорочці шнеків сушарки під час прогріву крупки підтримують лише на рівні 0,29-0,34 МПа. Температура манної крупи при цьому до кінця обробки досягає 80-90°C. Вологість манної крупи після декстринізації має бути не нижче 6-7%. Манну крупу охолоджують на охолоджувальному віброситі, просіюючи її через металоткане сито № 1,2-1,6 і пропускають через магнітні заморожування, де після цього воно направляється на змішування суміші.

Приготування суміші після підготовки сировини компоненти дозуються за розрахованою рецептурою дозаторами ДН-21У до змішувача, де і відбувається приготування суміші за допомогою з рівномірного розподілу компонентів при змішуванні.

Фасування, пакування маркування добре перемішану суміш направляють на фасувальний автомат А5-КМХ-75. Продукцію розфасовують у пакети з полімерних матеріалів, вагою 100 г та 75 г. Оформлені пакети через лічильний пристрій потрапляють у гофрокороб на стіл. Гофрокороби з картону, які готують і накопичують на столі обклеюють на обандеролювальній машині, після чого направляють в цеховий склад готової продукції.

Визначення обсягу та часу досліджень

Перелік та методи контролю показників при проведенні досліджень наведені в таблиці 5.1

Таблиця 5.1 Перелік та методи контролю показників при проведенні досліджень.

Найменування показників, одиниці вимірювання	Методи контролю, досліджень показників	Кількість дослідів показників
Контроль 1 – Контроль якості порошоків яблучного, асаї, лукми		
Титрована кислотність, Т	Титрометричний метод Необхідне: бюретка з розчином луку, індикатор, конічна колба, піпетка	3

Вологість , W	Висушування на приладі ВЧ Необхідне: прилад ВЧ, ексикатор, пакетики для висушування, технічні ваги, шпательок	6
Насипна маса , Н	Необхідне: технічні ваги, бюкса	3
Контроль 2 – Контроль якості сумішей мусів яблучного,асаї		
Титрована кислотність, Т	Титрометричний метод Необхідне: бюретка з розчином лугу, індикатор, конічна колба, піпетка	3
Вологість , W	Висушування на приладі ВЧ Необхідне: прилад ВЧ, ексикатор, пакетики для висушування, технічні ваги, шпательок	6
Насипна маса , Н	Необхідне: технічні ваги, бюкса	3
Контроль 3 – Контроль якості сумішей мусів яблучного,асаї при зберіганні		
Титрована кислотність, Т	Титрометричний метод Необхідне: бюретка з розчином лугу, індикатор, конічна колба, піпетка	3
Вологість , W	Висушування на приладі ВЧ Необхідне: прилад ВЧ, ексикатор, пакетики для висушування, технічні ваги, шпательок	6
Органолептичні показники	Сенсорний аналіз Необхідне: технічні ваги, посуд	3
Густина, р	Необхідне: технічні ваги, бюкса	2

Контроль 4 – Контроль готової продукції

Вологість , W	Висушування на приладі ВЧ Необхідне: прилад ВЧ, ексикатор, пакетики для висушування, технічні ваги, шпательок	6
Титрована кислотність, Т	Титрометричний метод Необхідне: бюретка з розчином лугу, індикатор, конічна колба, піпетка	3
Органолептичні показники	Сенсорний аналіз Необхідне: технічні ваги, посуд	3
Масова частка сахарози,S	Рефрактометричний метод Необхідне: колба, технічні ваги, рефрактометр, електроплита	3
Густина, р	Необхідне: технічні ваги, бюкса	3
Пенетрація, П	Необхідне: пенетромтр АР-4/1; технічні ваги, шпательок; бюкса	3
Ефективна в'язкість, η	Необхідне: ротаційний віскозиметр « Реотестер-2»; шпательок	3

Для визначення часу досліджень складемо таблицю 5.2

По підсумкових даних таблиці необхідно визначити час на проведення досліджень у добах.

Таблиця 5.2 Визначення часу досліджень

№ п/п	Найменування операцій та точок контролю	Тривалість часу одного режиму або вимірювання показника, хв	Кількість досліджень режимів або показників, од.	Загальна тривалість досліджень показника, хв
-------	---	---	--	--

1	Контроль 1 – Контроль якості порошків яблучного,асаї та лукуми			
2	Титрована кислотність, Т	40	3	120
3	Вологість , W	15	6	90
4	Насипна маса , Н	7	3	21
5	Контроль 2 – Контроль якості сумішей мусів яблучного,асаї та лукуми			
6	Титрована кислотність, Т	40	3	120
7	Вологість , W	15	6	90
8	Насипна маса , Н	7	3	21
9	Контроль 3 – Контроль якості сумішей мусів яблучного,асаї при зберіганні			
10	Титрована кислотність, Т	40	3	120
11	Вологість , W	15	6	90
12	Органолептичні показники	25	3	75
13	Густина, р	7	3	21
14	Контроль 4 – Контроль готової продукції			
15	Вологість , W	15	3	45
16	Органолептичні показники	25	3	75
17	Титрована кислотність, Т	40	3	120
18	Масова частка сахарози,S	30	3	90
19	Густина, р	7	3	21
20	Пенетрація, П	40	3	120
21	Ефективна в'язкість, η	50	3	150

Дослідження можна провести протягом:

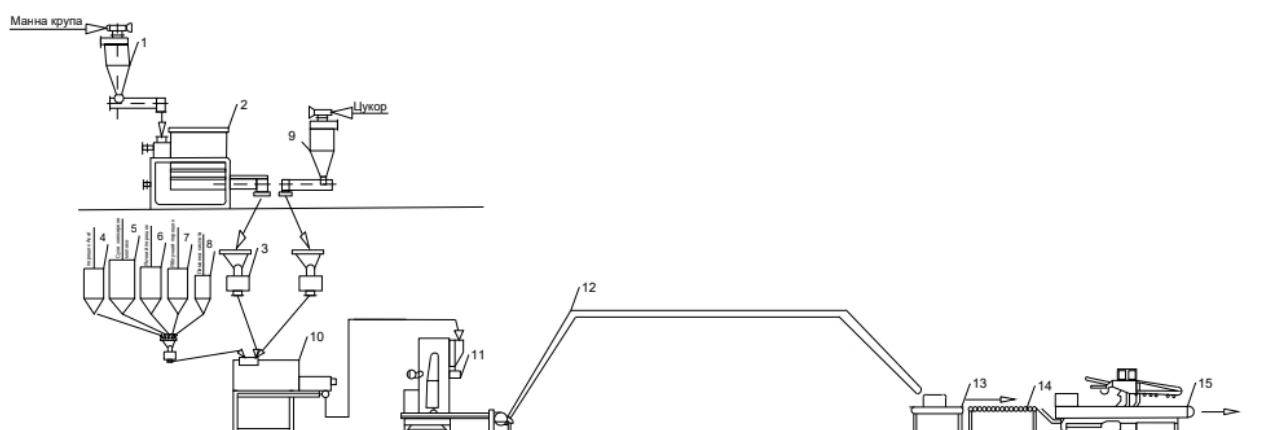
Години: $1389/60 = 23,5$ год

Днів роботи (по 1,5 години в день): $11,4/1,5 = 15,4$ днів

Тижнів роботи (по 1 дню на тиждень): $7,6/1 = 7,6$ тижнів

Місяців (по 4 тижні в місяць): $15,4 / 4 = 3,9$ місяців.

Можна зробити висновок, що на проведення науково-дослідної роботи знадобилося 1,9 місяці



Порядок впровадженнь у виробництві результатів досліджень Рис. 21

На схемі під номером 4 виділене устаткування, яке встановлюється додатково.

4 – Бункер для дозування порошку асаї та лукуми.

Інше устаткування на схемі відноситься до діючої лінії.

Базове підприємство, за даними якого буде здійснена оцінка економічної ефективності і впровадження НДР на виробництві є підприємство у місті Саврань, Одеської області.

Для впровадження даної рецептури було проведено заміну яблучного порошку на порошок асаї. При розрахунках рецептури було проведено зменшення кількості порошку асаї.

5. 1.3 Очікувані економічні результати.

Поліпшення мусу та впровадження даної рецептури на виробництві з результатами НДР необхідно визначити у кількісному виразі на підставі прогнозування та

експертних оцінок.

До таких показників можна віднести;

- Покращення хімічного складу продукту, та віднесення його до виробів профілактичного призначення;
- Збільшення обсягів виробництва та реалізації продукції солодких страв в місті Саврань;
- Зростання обсягів реалізованої продукції на підприємстві за рахунок зростання попиту на неї.

Дані про поліпшення рецептури , економічні вигоди та переваги, а також дані про масштаби впровадження результатів НДР дають підстави для проведення маркетингових досліджень, які наводяться у наступному розділі курсової роботи.

5.2. Планування інвестиційних витрат (вкладень)

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

$$IK = K_1 + K_2, \quad (5.1)$$

де K_1 – витрати на придбання нового обладнання;

K_2 – витрати на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів і т.п.

Витрати на придбання нового обладнання розраховують за формулою:

$$K_1 = K_{об} + V_{тр} + V_m, \quad (5.2)$$

де $K_{об}$ – витрати на придбання нового обладнання;

$V_{тр}$ – транспортно-заготівельні витрати (3 %);

V_m – витрати на монтаж нового обладнання (15%).

Кошторис витрат на придбання обладнання представлено у таблиці 5.1.

Таблиця 5.3. Кошторис витрат на придбання нового обладнання

№ з/п	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт	Ціна з ПДВ за одиницю, тис.грн	Вартість, тис.грн
1	2	3	4	5
Лінія 1				
1	Дозатор ДН-21У	3	78,000	234,000
2	Сушильний агрегат ШСШ	1	850,000	850,000
3	Просіювач	1	39,400	37,700

4	Пропарювач шнековий ПЗ-5	1	67,170	67,170
5	Перетирач здвосний	1	150,000	150,000
6	Змішувач А5- ФМ2-У-335	2	200,410	400,820
7	Сушарка вальцьова	1	330,000	330,000
8	Фасувально-пакувальний автомат А5-КМХ-75	1	110,269	110,269
9	Ємність власної конструкції		€	
Лінія 2				
10	Дозатор ДН-21У	3	78,000	234,000
11	Сушильний агрегат ШСШ	1	850,000	850,000
12	Просіювач	1	39,400	37,700
13	Змішувач А5- ФМ2-У-335	2	200,410	400,820
14	Фасувально-пакувальний автомат А5-КМХ-75	1	110,269	110,269
15	Ємність власної конструкції		€	
Наукові дослідження				
16	Сушильна шафа типу СЕШ	1	27,000	27,000
17	Рефрактометр ИРФ-22	1	8,000	8,000
18	Електричні технічні ваги	1	7,423	7,423
19	Прилад ВЧ	1	33,000	33,000
20	Ротаційний віскозиметр «Реотест-2»	1	55,000	55,000
21	Пенетрометр АР-4\1	1	6,582	6,582
22	Бюкси	6	0,055	0,330
23	Ексикатор	1	0,990	0,990
24	Бюретка	1	0,127	0,127
25	Лабораторний штатив	1	0,700	0,700
26	Штатив для бюреток	1	0,280	0,280
27	Конічна колба	6	0,080	0,480
28	Вимірювальна колба	9	0,120	1,080
29	Склянки	5	0,086	0,430
30	Скляні палички	10	0,018	0,180
31	Дозатор ДН-21У	1		
32	Ємність власної конструкції		€	
	Всього			3954,35
	В т.ч. ПДВ			659,06
	Всього без ПДВ			3295,29

Розрахунок витрат на придбання нового обладнання представлено у таблиці 5.3.

Таблиця 5.4. Капітальні вкладення на обладнання

Всього витрати на придбання обладнання, тис.грн	3954,35
Монтаж нового обладнання (15%), тис.грн.	593,15
Транспортно-заготівельні витрати (3 %), тис.грн	118,63

Капітальні вкладення на обладнання, тис.грн.	4666,13
В т.ч. ПДВ	777,69
Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ, тис.грн.	3888,44

Амортизаційні відрахування розраховують відповідно вартості обладнання за нормою амортизації 20 %. Будівництво проектом не передбачено.

$$A_{\text{обл}} = 20\% * 3295,29 = 659,06 \text{ тис.грн}$$

5.3. Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

У даному розділі визначають обсяги виробництва та реалізації продукції у натуральному та вартісному виразі до реалізації проекту та після. Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі після реалізації проекту представлено у табл. 5.5.

Таблиця 5.5. Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі після реалізації проекту

Найменування виробу	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи змішувача, год	Добова продуктивність, кг/доб	Кількість змін роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва (ОП), т
Мус «Яблучний»	0,1	330,0	7,5	2 475,0	225	1,0	556,9
Мус «Асаї»	0,1	330,0	7,5	2 475,0	225	1,0	556,9
Мус «Лукуми»	0,1	330,0	7,5	2 475,0	225	1,0	556,9
Разом	-	-	-	7425,0	-	-	1670,7

Розрахунок річного обсягу виробництва у вартісному вимірі після реалізації проекту представлено у табл. 5.6.

Таблиця 5.6. Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі після реалізації проекту

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва (ОП), т	Оптова ціна підприємства (без ПДВ), грн/т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис.грн
Мус «Яблучний» 0,1 кг	556,9	250 655,20	139 589,88
Мус «Асаї» 0,1 кг	556,9	270 567,20	150 678,87
Мус «Лукуми» 0,1 кг	556,9	260 725,20	145 197,86
Усього	1670,7		435 466,61

Вартість річного обсягу виробництва становить ТП = 435 466,61 тис.грн.

Витрати на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів K_2 обчислюють за формулою:

$$K_2 = \Delta \text{ТП} / K_{\text{обор}} + \text{ПДВ}_{\text{об}} \quad (5.3)$$

де $\Delta \text{ТП}$ – приріст обсягу продукції в діючих цінах після реалізації проекту без ПДВ;

$K_{\text{обор}}$ – коефіцієнт оборота коштів ($K_{\text{обор}} = 15$);

$\text{ПДВ}_{\text{об}}$ – податок на додану вартість від придбання обладнання.

Витрати на поповнення оборотних коштів становлять:

$$K_2 = 636 166,61 / 15 + 777,69 = 43 188,80 \text{ тис.грн}$$

Тоді

$$\text{ІК} = 3888,44 + 43 188,80 = 47 077,24 \text{ тис.грн}$$

За даними що наведені вище ми провели дослідження покращення рецептури мусу «Яблучного» та її зміни, а саме яблучного порошку на порошок асаї та лукуми. Дані добавки при вживанні додають енергії, сили і головне компенсують необхідні поживні речовини, та мають профілактичні властивості. Що є актуальним рішенням нашої проблеми.

Визначення витрат на наукове дослідження.

Таблиця 5.7. Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі після реалізації проекту

Найменування виробу	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи змішувача, год	Добова продуктивність, кг/доб	Кількість змін роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва (ОП), т
Мус «Яблучний»	0,1	30,0	1,5	45	225	1,0	10,125
Мус «Асаї»	0,075	30,0	1,5	45	225	1,0	10,125
Мус «Лукуми»	0,1	30,0	1,5	45	225	1,0	10,125
Разом	-	-	-	135	-	-	30,375

Розрахунок річного обсягу виробництва у вартісному вимірі після реалізації проекту представлено у табл. 3.4.

Таблиця 5.8. Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі після реалізації проекту

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва (ОП), т	Оптова ціна підприємства (без ПДВ), грн/т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис.грн
Мус «Яблучний» 0,1 кг	10,125	216 999,0	2 197, 125
Мус «Асаї» 0,075 кг	10,125	216 999,0	2 197, 125
Мус «Лукуми» 0,1 кг	10,125	216 999,0	2 197, 125
	30,375		6 591,375

Вартість річного обсягу виробництва становить ТП = 6 591,375 тис.грн.

Витрати на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів K_2 обчислюють за формулою:

$$K_2 = \Delta \text{ТП} / K_{\text{обор}} + \text{ПДВ}_{\text{об}} \quad (5.3)$$

де Δ ТП – приріст обсяг продукції в діючих цінах після реалізації проекту без ПДВ;

К обор – коефіцієнт оборота коштів (К обор = 15);

ПДВ_{об} – податок на додану вартість від придбання обладнання.

Витрати на поповнення оборотних коштів становлять:

$$K_2 = 9\,291,375/15 + 21\,440 = 640,825 \text{ тис.грн}$$

Тоді

$$IK_{нд} = 107,186 + 640,825 = 748,011 \text{ тис.грн}$$

Тоді $IK_{заг}$ буде дорівнювати:

$$IK_{заг} = IK + IK_{нд}$$

$$IK_{заг} = 47\,077,24 + 748,011 = 47\,825,25 = \text{тис.грн}$$

5.4. Планування витрат

При проектуванні витрати на виробництво і реалізацію продукції визначаємо шляхом складання кошторису витрат на виробництво. Повну собівартість продукції планового річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю 5.7.

Таблиця 5.9. Калькуляція собівартості 1-3 видів продукції після реалізації проекту

Найменування статей витрат	Обсяг випуску продукції					
	Мус «Яблучний»		Мус «Асаї»		Мус «Лукуми»	
	на 1 т, грн	на річний обсяг 556,9 т. виробництва, тис.грн	на 1 т, грн	на річний обсяг 556,9 т. виробництва, тис.грн	на 1 т, грн	на річний обсяг 556,9 т. виробництва, тис.грн
Сировина	186 538,77	103 883,44	192 935,43	107 445,74	232 591,97	129 530,49
Енергетичні ресурси	4189,34	2333,04	4189,34	2333,04	4189,34	2333,04
Заробітна плата основна	-	181,35	-	362,70	-	274,95

Заробітна плата додаткова	-	72,54	-	145,08	-	109,98
Відрахування на соціальні заходи	-	55,86	-	111,71	-	84,68
Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	-	139,67	-	279,28	-	211,71
Амортизація	-	63,49	-	126,95	-	96,23
Загальновиробничі витрати	-	27,93	-	55,86	-	42,34
Інші витрати	-	55,87	-	111,71	-	84,68
Виробнича собівартість	-	106 813,19	-	110 972,07	-	130 435,06
Адміністративні витрати	-	139,93	-	246,36	-	289,47
Витрати на збут	-	277,71	-	288,53	-	339,13
Повна собівартість		107 230,83		111 506,96		131 063,66

5.5. Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари

Потреба в сировині та матеріалах на планований річний обсяг виробництва і їх вартість визначаємо на основі продуктових розрахунків, виконаних у технологічній частині роботи з урахуванням кожного найменування продукції, сумарної потреби в кожному виді сировини та цін на сировину (без ПДВ).

Таблиця 5.10. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції Мус «Яблучний»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Яечний порошок	79,59	500	39 795,00
Сухе знежирене молоко	149,23	254	37 904,42
Манна крупа	198,77	23	4 571,71

Цукор	465,71	30	13 971,3
Яблучний порошок	99,49	906	90 137,94
Лимонна кислота	0,99	160	158,4
Усього	-		186 538,77

Таблиця 5.11. Потреба та вартість сировини , основних матеріалів і тари на 1 тону продукції Мус «Асаї»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Ячний порошок	79,59	500	39 795,00
Сухе знежирене молоко	149,23	254	37 904,42
Манна крупа	198,97	23	4 576,31
Цукор	465,71	30	13 971,30
Порошок асаї	96,53	1000	96 530,00
Лимонна кислота	0,99	160	158,40
Усього	-		192 935,43

Таблиця 5.12. Потреба та вартість сировини , основних матеріалів і тари на 1 тону продукції мус «Лукуми»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Ячний порошок	149,52	500	74 760,00
Сухе знежирене молоко	219,26	254	55 692,04
Манна крупа	198,77	23	4 571,71
Цукор	323,47	30	9 704,1
Порошок лукуми	95,54	918	87 705,72
Лимонна кислота	0,99	160	158,4
Усього	-		232 591,97

5.6. Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

Потребу і вид палива, інших енергетичних ресурсів, що витрачаються як на технологічні цілі, так і на опалювальні, освітлювальні, господарсько- побутові та ін. потреби визначаємо за результатами розрахунків, виконаних у відповідних розділах дипломного проекту чи питомих витрат цих ресурсах.

Таблиця 5.13. Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду палива

Найменування	Норма витрат на 1 т	Тариф на одиницю, грн	Сума на 1 т, грн
Електроенергія, кВт*год	280	10	2 800
Вода, м ³	10	40,62	408,2
Холод, Гкал	0,9	423,49	381,14
Пара, т	1,5	400	600
Разом			4189,34

5.7. Розрахунок витрат на оплату праці

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції після реалізації проекту відбувається у таблицях 5.24-5.28.

Таблиця 5.14. Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції мусу «Яблучного»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл, грн
Оператор фасувального апарату	1	1	1	3	400,0	225	1.04	93600	-
Робітник	1	1	1	1	375,0	225	1,04	87750	-
Усього	2		2					181350,00	72540,00

Таблиця 5.15. Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції мусу «Асаї»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл, грн
Оператор загортувального апарату	1	1	1	3	400,0	225	1,04	93600	-
Робітник	2	1	2	6	375,0	450	1,04	175500	-
Фасувальник	1	1	1	7	400,0	225	1,04	93600	-
Усього	4		4					362700,00	145080,00

Таблиця 5.16. Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції мусу «Лукуми»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл, грн
Оператор загортувального апарату	1	1	1	3	400,0	225	1,04	93600	-
Робітник	1	1	1	6	375,0	225	1,04	87750	-
Фасувальник	1	1	1	7	400,0	225	1,04	93600	-
Усього	3		3					274950,00	109980,00

5.7. Розрахунок ефективності проекту

Зміну показників та ефективність проекту розраховуємо на основі показників, представлених у табл. 5.13 та 5.14.

Таблиця 5.17. Показники випуску продукції та собівартості після реалізації проекту

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва (ОП), т	Собівартість усього обсягу, тис.грн	Оптова ціна підприємства (без ПДВ), грн/т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис.грн
Мус «Яблучний» 0,1 кг	556,9	106 813,19	250 655,20	139 589,88
Мус «Асаї» 0,1 кг	556,9	111 506,96	270 567,20	150 678,87
Мус «Лукуми» 0,1 кг	556,9	131 063,66	260 725,20	145 197,86
Усього	1670,7	349 383,81		435 466,61

Приріст прибутку ΔП від впровадження проекту визначаємо як різницю між приростом товарної продукції і зміною собівартості продукції

$$\Delta П = 435\,466,61 - 349\,383,81 = 86\,082,80 \text{ тис.грн}$$

Приріст чистого прибутку визначають за мінусом податку на прибуток (18%):

$$\Delta ЧП = 86\,082,80 * 0,82 = 70\,587,90 \text{ тис.грн}$$

Необхідна сума кредиту становить 100% від капітальних інвестицій.

Погашення кредиту відбувається щорічно (наприкінці року) рівними сумами з прибутку.

Річна ставка дисконтування відповідає середньозваженій вартості грошей, що залучаються на ринку – 24 %, реальна вартість – 26,24 %.

Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту представлено у табл. 5.31.

Таблиця 5.18. Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки	
	1	2
Інвестиційні витрати на реалізацію проекту, тис.грн	47 825,25	47 825,25
Приріст чистого доходу, тис.грн	435 466,61	435 466,61
Приріст витрат, тис.грн	349 383,81	349 383,81
Додаткова амортизація обладнання	659,06	659,06
Приріст прибутку до оподаткування, тис.грн	86 082,80	86 082,80
Податок на прибуток, тис.грн	15 494,90	15 494,90

Приріст чистого прибутку, тис.грн ⁷	70 587,90	70 587,90
ЧГП, тис.грн ⁸	56 545,21	58 881,79
Приріст ЧГП по відношенню до 9інвестицій, тис.грн	8 719,96	11 056,54
NPV, тис.грн ¹⁰	11 056,54	
Середній ЧГП, тис.грн ¹¹	58 713,50	
Період окупності Ток, років ¹²	0,8	
Індекс доходності ІД ¹³	2,4	

Таким чином, представлені показники свідчать про інвестиційну привабливість проекту та його ефективність: NPV складає 11 056,54 тис.грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток 0,8 років; індекс доходності більше 1.

Отже, проект може бути рекомендованим до впровадження.

Перелік джерел посилання

1. Клименко К. Обґрунтування технології виробництва харчових концентратів із цукрового буряку [Електронний ресурс] / К. Клименко, В. Калина // ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/8270/1/%d0%9a%d0%bb%d0%b8%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d0%ba%d0%be%20%d0%9a.%d0%94..pdf>.
2. The 14th International scientific and practical conference “Development, education, culture: integration in the modern world” (April 11-14, 2023) Oslo, Norway, International Science Group. 2023.585p.
3. Дем'яненко О. В. Харчоконцентратне виробництво [Електронний ресурс] / О. В. Дем'яненко // На урок освітній проект. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/uqmpiu>
4. Концентрати харчові [Електронний ресурс] // Медична енциклопедія. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://medical-enc.com.ua/zmeinyu_yad.htm.
5. Харчові концентрати та консерви [Електронний ресурс] // Львівський Національний Медичний Університет ім Д. Галицького. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/7144803/page:26/>.
6. Концентрати харчові [Електронний ресурс] // Медична енциклопедія. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://medical-enc.com.ua/zmeinyu_yad.htm.
7. Концептуальні проблеми розвитку сучасної гуманітарної та прикладної науки: матеріали V Всеукраїнського науково-практичного симпозиуму (м. Івано-Франківськ, 14 травня 2021 року). – Івано-Франківськ: Редакційно-видавничий відділ Університету Короля Данила, 2021. – 388 с.
8. Засіб лікувально-профілактичного харчування “оздоровчий коктейль для дітей” : пат. А61К35/78 Україна : А61К 36/28, А61К 36/03, А61К 36/48. № 52150 ; заявл. 28.02.2002 ; опубл. 16.12.2002, Бюл. № 12,2002 р. 2 с.
9. Спосіб отримання медового желе “тіліа” з імуномодулюючими властивостями : пат. u200604197 Україна : А23L 1/076. № 17415 ; заявл. 17.04.2006 ; опубл. 15.09.2006, Бюл. № 9,2006 р. 6 с.

10. Екструдовані снеки, збагачені ягодою асаї: фізико-хімічні властивості та біоактивні складові [Електронний ресурс] / Ф. Л.Барбара, Г. Раффаеле, В. Маркус, Б. Томас // ResearchGate. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/360346325_Extruded_snacks_enriched_with_acai_berry_physicochemical_properties_and_bioactive_constituents.
11. Поживний вміст та характеристики гарбузового крем-супу з додаванням темпе як додаткового харчування для людей похилого віку [Електронний ресурс] / С.Буді, Ш. А. Сальма, С. Тіурма, С. Ахмад // Hindawi. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.hindawi.com/journals/ijfs/2021/6976357/>.
12. Сухі сніданки для харчування військових : пат. 114821 Україна : A23L 7/117 (2016.01) A23L 7/143 (2016.01) / І. М. Зінченко, В. А. Терлецька. – № 2016 08514 ; заявл. 02.08.2016 ; опубл. 27.03.2017, Бюл. № 6. – 5 с.
13. Мусовий торт: історія появи легендарного десерту [Електронний ресурс] // Високий замок. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/sawtnu>
14. Рубанка К., Терлецька В., Зінченко І. Застосування сумішей рослинних екстрактів в технології харчоконцентратів солодких страв типу мусів. Зберігання і переробка зерна науково-практичний журнал. 2017. Т. 2, № 210. С. 46–47–48–49 с.
15. Effect of inulin and Lactobacillus paracasei on sensory and instrumental texture properties of functional chocolate mousse [Електронний ресурс] / [R. Naïssa, L. Aragon-Alegro, J. Alegro та ін.]. – 2008. – Режим доступу до ресурсу: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jsfa.3208>.
16. Printability, stability and sensory properties of protein-enriched 3D-printed lemon mousse for personalised in-between meals [Електронний ресурс] / [Y. C. Ching, D. T. Camilla, F. S. Valeska та ін.] // ScienceDirect. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X21003593>.
17. 3D-ПРИНТЕР ДЛЯ ДРУКУ ЇЖИ [Електронний ресурс] // MonoFilament. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://monofilament.com.ua/ua/blog-novini-3d-druku-ta-additivnih-tehnologij/3d-printer-dlja-druku-jizhi>.

18. Суперпродукт для міцного здоров'я та довголіття: у чому особливість та цінність ягід асаї [Електронний ресурс] // UA info. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://uainfo.org/blognews/1683298506-superprodukt-dlya-mitsnogo-zdorov-ya-ta-dovgolittya-u-chomu.html>.

19. Acai berry freeze dried powder [Електронний ресурс] // 100%pure – Режим доступу до ресурсу: <https://www.100percentpure.com/pages/ingredient-acai-berry-freeze-dried-powder>.

20. Ягоди асаї: натуральний суперфуд? [Електронний ресурс] // Блог "Натуральне рішення проблеми по здоров'ю – Режим доступу до ресурсу: <https://amvshop.com/uk/jagodi-asai-naturalnij-superfud/>.

21. Ягода асаї [Електронний ресурс] // Protein house. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://proteinhouse.net/blog/yagoda-asai.html>.

22. Смачна та корисна лукума [Електронний ресурс] // Ecoandino. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://ecoandino-ukraine.pp.ua/lukuma/>.

23. Порошок ківі [Електронний ресурс] // Products. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://ua.underfungus.com/organice-product/kiwi-powder.html>.

24. The manufacturing process of kiwifruit fruit powder with high dietary fiber and Its laxative effect [Електронний ресурс] / [Z. Zhuang, M. Chen, J. Niu та ін.] // National librari of medicine. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6864858/>.

25. Хотите знати користь для здоров'я та рецепти порошку ківі? [Електронний ресурс] // Herb-spirit хіаосакел. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://ua.herb-spirit.com/news/want-to-know-the-health-benefits-and-recipes-o-69441500.html>.

26. Can daily raspberry powder intake improve your immune System over time? [Електронний ресурс] // Rainforest supply – Режим доступу до ресурсу: <https://rainforestsupply.com/can-daily-raspberry-powder-intake-improve-your-immune-system-over-time/>.

Порошок екстракту малини [Електронний ресурс] // Hongda phytochemistry. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <http://m.ua.hd-herb.com/health-are-and-pharma/raspberry-extract-powder-ketone.html>

27. Сінхуа Л. 6 корисних властивостей бурякового порошку для здоров'я [Електронний ресурс] / Ліанфу Сінхуа // LianFu Food. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <http://ua.jslfsp.com/info/6-health-benefits-of-beetroot-powder-61056002.html>.
28. Органічний буряковий порошок [Електронний ресурс] // Products. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://ua.underfungus.com/organice-product/organic-beetroot-powder.html>.
29. Рудакова Т.В., Мінорова А.В., Моїсеєва Л.О., Крушельницька Н.Л., Наріжний С.А. Наукові підходи щодо створення технології структурованих молочних десертів з комбінованим складом сировини. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 2023. № 2. С. 128–136.
30. Горобець О. Інноваційні технології кондитерських виробів із використанням пюре з обліпихи [Електронний ресурс] / О. Горобець, Ю. Левченко, А. Бородай. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <http://restaurant-hotel.knukim.edu.ua/article/view/205571/205725>.
31. Буяльська Н. П. Використання продуктів переробки цикорію коренеплідного в технології виробництва борошняних кондитерських виробів [Електронний ресурс] / Н. П. Буяльська, Ю. Д. Ткаченко, Н. М. Денисова // Технічні науки та технології науковий журнал. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://tst.stu.cn.ua/article/view/143001>.
32. Щербак К. О. Характеристика харчових волокон та вивчення їх поведінки у водних розчинах [Електронний ресурс] / К. О. Щербак, О. І. Кармазов, Т. С. Желева // Науковий вісник Полтавський університет економіки і торгівлі. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.puet.poltava.ua/index.php/technical/article/view/260>.
33. ДСТУ 3718:2007 Концентрати харчові. Солодкі страви. Желе, муси, пудинги, концентрати молочні. Загальні технічні умови [Електронний ресурс] // Технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152). – 2007. – Режим доступу до ресурсу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84629.

34. Лікувально-профілактичне харчування для робітників, зайнятих на роботах із шкідливими умовами праці [Електронний ресурс] // Охорона праці і пожежна безпека. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://oppb.com.ua/news/likuvalno-profilaktychne-harchuvannya-dlya-robotnykiv-zaynyatyh-na-robotah-iz-shkidlyvymy>.

35. Галько Н. С. Значення солодких страв в харчуванні. Класифікація. Загальна характеристика сировини для приготування солодких страв. [Електронний ресурс] / Надія Степанівна Галько // Всеосвіта. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://vseosvita.ua/lesson/znachennia-solodkykh-strav-v-kharchuvanni-klasyfikatsiia-zahalna-kharakterystyka-syrovyny-dlia-pryhotuvannia-solodkykh-strav-428463.html>.

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка			
		1		Приймальна воронка	1				
		2		Шнек	3				
		3		Норія	5				
		4		Паровий калориметр	1				
		5		Сушарка	1				
		6		Дробарка	1				
		7		Вібросито	1				
		8		Роторний дозатор	1				
		9		Рукавний фільтр	1				
		10		Вентелятор	1				
		11	ШД	Горизонтальний шнек	1				
		12		Автоваги	1				
		13		Розподільний транспортер	1				
		14	ХЕ-160А	Силос	1				
		15		Датчик верхнього рівня	1				
		16		Підсилосний дозатор	1				
		17		Транспортер	1				
		18		Датчик нижнього рівня	1				
		19		Виробнича ємність	1				
		20		Стрічковий дозатор	1				
		21	8М	Молотковий млин	1				
		22		Збірник	1				
		23	ХБУ-26	Бункер	1				
				КРМ.ТЗПХіКВ.1.799-03.1.12					
Зм	Кіп.	Арк.	№док				Підпис	Дата	
Студент	Гриб І.О.					Специфікація	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт.	Толстих В.Ю.							1	3
Н. контр.	Толстих В.Ю.								
Керівник	Толстих В.Ю.						ОНТУ-2024 гр. ТХП-61		
Зав. Каф.	Жигунов Д.О.								

		24		Воронка	1		
		25		Шнековий транспортер	1		
		26		Приймач	1		
		27		Полуциліндр	3		
		28		Пвтрубок	1		
		29		Витратна ємність	3		
		30		Бункер	3		
		31		Ваговий бункер	1		
		32		Просіювач	1		
		33		Насос	1		
		34		Вентиляторна мийка	1		
		35		Калібровочна машина	1		
		36		Ваги	1		
		37	ПЗ-5	Шнековий пропарювач	1		
		38	КПУ-М	Перетиральна машина	1		
		39	ХБУ-26	Ємність	3		
		40		Дозатор	3		
		41		Змішувач	1		
		42		Просіювач	1		
		43		Резервна ємність	2		
		44	ДН-21У	Дозатор	1		
		45		Приймач	1		
		46		Вальцова сушарка	1		
		47		Дробарка	1		
		48		Відцентровий розвантажувач	1		
		49		Бурат	1		
		50	ДН-21У	Дозатор	1		
		51		Змішувач	1		
		52		Відцентровий розвантажувач	1		
		53		Бункер	1		
		54	А5- ФМ2-У-335	Фасувально-пакувальний апарат	1		
		55		Лічильний пристрій	1		
		56		Стіл	1		
		57		Накопичувальний стіл	1		
\				КРМ.ТЗПХіКВ.1.799-03.1.12			Арк
							2

