

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

Кафедра харчової хімії та експертизи



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

на тему:

Експертиза виробництва кавових блендів з пряно-ароматичною сировиною та обґрунтування параметрів визначення їх антиоксидантної активності

Здобувач Житкевич Анастасія Олександрівна
(прізвище та ініціали студента)

6 курсу ТМ - 65 групи

Керівник: к.х.н., доцент Вікуль С.І.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 09.06.2023р., протокол № 9

Завідувачка кафедри ХХтаЕ _____ Антоніна КАПУСТЯН
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

Одеський національний технологічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Технології та товарознавства харчових продуктів і продовольчого бізнесу

Кафедра Харчової хімії та експертизи

Ступінь вищої освіти магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»

ЗАТВЕРДЖУЮ
зав. кафедри ХХтаЕ

_____ д.т.н., доц. Капустян А.І.

(підпис)

« ____ »

_____ 2023 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Житкевич Анастасії Олександрівни

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Експертиза виробництва кавових блендів з пряно-ароматичною сировиною та обґрунтування параметрів визначення їх антиоксидантної активності

атверджена наказом ОНАХТ від 30.09.2021 р. №797-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 12.06.2023

3. Вихідні дані роботи

Об'єкт дослідження: кава мелена сорту Арабіка, бленди, пряно- ароматична сировина.

Предмет дослідження: технологія виробництва бленду на основі кави меленої,

НАССР план.

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Вступ

РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел

РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження

РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина

РОЗДІЛ 4 Технологічна частина

РОЗДІЛ 5 Інвестиційна привабливість розробки

РОЗДІЛ 6 Охорона праці та навколишнього середовища

Висновки

Список використаних джерел

Додатки

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

Презентація

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
РОЗДІЛ 5 ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ	Шалений В.А.		

7. Дата видачі завдання «12» жовтня 2022 року

Керівник _____ Світлана ВІКУЛЬ
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Анастасія ЖИТКЕВИЧ
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
Підготування пояснювальної записки			
1	Вступ	12.10.2022	
2	РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел	17.10.2022	
3	РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження	24.10.2022	
4	РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина	02.11.2022	
5	РОЗДІЛ 4 Технологічна частина	07.11.2022	
6	РОЗДІЛ 5 Охорона праці та навколишнього середовища	11.11.2022	
7	РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки	18.11.2022	
8	Висновки	22.05.2023	
9	Оформлення роботи	01.06.2023	
10	Оформлення презентації	05.06.2023	
11	Термін подання роботи на кафедрі	06.06.2023	
12	Зовнішнє рецензування	10.06.2023	
13	Захист дипломної роботи	26.06.2023	

Дипломник-здобувач _____ Анастасія ЖИТКЕВИЧ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ Світлана ВІКУЛЬ
(підпис) (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 _____ Анастасія ЖИТКЕВИЧ

АНОТАЦІЯ

Тема: «Експертиза виробництва кавових блендів з пряно-ароматичною сировиною та обґрунтування параметрів визначення їх антиоксидантної активності»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

Випускник за СВО «Магістр»: Житкевич А.О.

Керівник: Вікуль С.І.

Ключові слова: бленд, антиоксидантна активність, небезпечні чинники.

Актуальність роботи: за останній час потреба багатьох людей у споживанні напою, який бадьорить, значно збільшилася. Велика зайнятість та активний спосіб життя спонукає людину до споживання кави. Не традиційні рецепти зробили кавовий напій популярним та була введена певна мода споживання цього продукту.

Сучасні споживачі приділяють значну увагу як сенсорним характеристикам кавового напою так і його корисним властивостям. Саме тому запропонована рецептура бленду з підвищеною антиоксидантною активністю який одразу задовольняє потребу сучасних споживачів, з рахунок органолептичних показників та підвищеного вмісту нутрієнтів.

Об'єкт дослідження: кава мелена Арабіка, бленди, пряно-ароматична сировина.

Предмет дослідження: технологія виробництва бленду на основі кави меленої, НАССР план.

Методи дослідження: сенсорні показники; масова частка екстрактивних речовин; титрована кислотність; активна кислотність (рН); антиоксидантна активність.

Наукова новизна одержаних результатів: розроблено рецептура бленду на основі кави меленої Арабіка та пряно-ароматичної сировини з підвищеним вмістом різноманітних нутрієнтів, з урахуванням синергетичних та антагоністичних ефектів взаємодії біологічно активних речовин складових купажу.

В роботі проаналізували ринок блендів на основі кави меленої з додаванням пряно-ароматичної сировини, які реалізуються у торгових мережах міста Одеса.

Проведений інформаційний пошук за літературними даними з питань хімічного складу кави меленої сорту Арабіка, всесвітнього підходу до складання кавових блендів, показав актуальність, вдосконалення їх рецептури з метою збільшення обсягів асортименту на основі підвищення антиоксидантної активності напоїв.

В роботі розроблено рецептура бленду сухої суміші на основі кави меленої сорту Арабіка, обґрунтування якої проводили за допомогою оптимізації рецептурного складу з декількох видів рослинної сировини а саме кориці, кардамону, імбиру та цедри лимона. Розроблений бленд містить такі нутрієнти як: вітамін В₆, кальцій та цинк при дотриманні обмежень, згідно з фізіологічною потребою людини.

Вивчена технологічна схема виробництва кавового бленду та проведено аналіз потенційно небезпечних факторів технології його виробництва

Робота складається зі вступу, п'ятьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел і додатків. Робота викладена на сторінках основного тексту, містить 15 рисунків, 10 таблиць, 3 додатків, 50 літературних джерел.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Загальні відомості про кавові бленди	10
1.2 Класифікація кави	11
1.3 Кавові бленди, як спосіб покращення органолептичних та фізіологічних властивостей напою	12
1.4 Характеристика асортименту блендів на основі кави меленої з додаванням пряно – ароматичної сировини	13
1.4.1 Авторські кавові купажі з пряно-ароматичною сировиною	15
1.5 Характеристика хімічного складу та харчова цінність кавових зерен сорту Арабіка та пряно-ароматичної сировини	16
1.6 Технологія виробництва кави	19
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	21
2.1 Організація і методологія досліджень	21
2.2 Об'єкти дослідження	22
2.3 Методи дослідження	23
2.3.1 Визначення екстрактивних речовин	24
2.3.2 Органолептичні методи визначення смакових якостей	25
2.3.3 Метод визначення біологічної активності	26
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	28
3.1 Обґрунтування вибору та розробка параметрів критерію оцінки харчового продукту за показником антиоксидантної активності	28
3.2 Порівняльна характеристика кавових блендів на основі кави меленої сорту Арабіка, представлених на ринку м. Одеси	32
3.3 Обґрунтування вибору інгредієнтів для створення блендів підвищеною антиоксидантної активності на основі кави Арабіка	38

					КРМ.ХХтаЕ.1.797-03.1.11			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Житкевич А			Пояснювальна записка	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		Вікуль С.І.					5	91
<i>Керівник</i>						ОНТУ 2023		
<i>Зав.кафедр</i>		Капустян А.І.						

3.3.1 Вивчення антиоксидантної активності різних видів кави меленої сорту Арабіка	39
3.3.2 Вивчення антиоксидантної активності рослинної та пряно-ароматичної сировини	40
3.3.3. Виявлення ефектів синергізму та антагонізму при створенні бінарних сумішей	40
3.5 Розробка рецептури бленду на основі кави меленої сорту Арабіки та рослинної сировини для напоїв з підвищеною біологічною активністю	43
3.5.1 Оптимізація рецептурного складу бленду	43
РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	49
4.1 Технологічна експертиза виробництва бленда на основі кави меленої Арабіка та пряно-ароматичної сировини	49
4.1.1. Основні етапи виробництва бленд	49
4.2 Розробка НАССР-плану виробництва бленду для кав'ярні «Смажимо каву в Одесі»	51
4.3 Визначення критичних контрольних точок (ККТ)	62
4.4 Встановлення коригувальних дій	63
4.5 Встановлення процедур перевірки (верифікації)	64
4.6 Створення документації та ведення обліку	64
РОЗДІЛ 5. ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ	66
5.1 Економічна мета науково-дослідної роботи	66
5.2 Визначення додаткового обсягу реалізації і прибутку	67
5.3 Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво	68
5.4 Витрати на сировину	69
5.5 Визначення інвестицій для впровадження у виробництво	73
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	75
6.1 Охорона праці	75
6.2 Заходи, передбачені в технологічній частині проекту	76
6.3 Планувальне рішення	76

6.4 Санітарні вимоги до приміщень, робочих місць	77
6.5 Забезпечення нормативних значень показників мікроклімату та чистоти повітря	77
6.6 Вимоги до установки освітлення	78
6.7 Захист робітників від ураження електричним струмом	79
6.8 Заходи по забезпеченню пожежної безпеки. Пожежна безпека	81
ВИСНОВКИ	82
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	83
ДОДАТОК А Технологічна схема виробництва кавових блендів	87
ДОДАТОК Б Протокол виявлення і опису небезпечних факторів	88
ДОДАТОК В Протокол плану НАССР	90

ВСТУП

Кава – це смакової продукт, приготовлений з обсмаженого насіння кавового дерева, фізіологічна цінність якого обумовлена наявністю у ньому алкалоїду кофеїну, ароматичних речовин та антиоксидантів. Батьківщиною цього напою є Ефіопія. Надалі каву почали культивувати в інших тропічних регіонах Азії, Південної Америки, Африки.

Основна «кавова» відмінність України у тому, що наш ринок зростає значно швидше. Так наприкінці 90-х споживання цього напою в Україні не перевищувало 0,5 кг на одну людину в рік. За останній час потреба багатьох людей, особливо тих, хто активно займається громадською діяльністю, у споживанні напою, який бадьорить, значно збільшилася. Велика зайнятість та активний спосіб життя спонукає людину до споживання кави. Не традиційні рецепти зробили кавовий напій популярним та була введена певна мода споживання цього продукту. За 5-7 років вітчизняний ринок кави у кілограмах зріс удвічі, але поки що не перевищує 1,2 кг на душу населення.

Через зміну споживчих пріоритетів і способу життя з'являється новий підхід до вибору їжі, що ставить завдання перед вченими та виробниками - шукати нові рішення для створення і реалізації продуктів харчування нового покоління [1,2,3].

Кавові бленди - це поєднання різних видів кави для створення особливого, унікального смаку, аромату та міцності напою, а також для позбавлення від небажаних смакових якостей.

Бленди - це не тільки поєднання різних сортів кави, а так само додавання різної сировини: спецій, фруктів, горіхів, шоколаду та ін.

Саме завдяки поєднанню відмінних органолептичних властивостей і комплексу цінних біологічно активних сполук, пряно – ароматична сировина стала перспективною сировиною для виробництва кавових блендів.

Тому одним з актуальних напрямків при створенні блендів є вдосконалення рецептури сухої суміші і розширення асортименту напоїв на основі кави меленої з додаванням різноманітної пряно-ароматичної сировини що приводе к

збільшенні показника антиоксидантної активності кінцевого продукту.

Метою даної роботи є розробка рецептури кавового бленду на основі кави меленої та пряно-ароматичної сировини з підвищеною антиоксидантною активністю, та проведення аналізу небезпечних чинників його виробництва.

Завдання дослідження:

- провести аналіз асортименту кавових блендів з пряно-ароматичною сировиною які реалізуються в роздрібній торгівельній мережі м. Одеси;
- провести експертизу та порівняти показники якості обраних блендів; вибір і оцінка рослинної сировини для підвищення антиоксидантного потенціалу розробленого бленду;
- виявлення процесів синергізму та антагонізму взаємодії біологічно активних речовин при розробки бінарних сумішей;
- оптимізація рецептурного складу бленду з використанням в якості функціонального інгредієнту пряно-ароматичну сировину;
- аналіз небезпечних чинників виробництва бленду.

Предмет дослідження – оптимізація компонентного складу сухої суміші на основі кави меленої сорту Арабіка з додаванням пряно-ароматичної сировини, а саме кориці, кардамону, імбиру та цедри лимона для приготування напою з підвищеною антиоксидантною активністю.

Наукова новизна. Запропоновано метод складання сухих сумішей з урахуванням синергетичних та антагоністичних ефектів взаємодії біологічно активних речовин складових, заснованих на вивченні антиоксидантної активності всіх вхідних в їх складі інгредієнтів.

Практичне значення отриманих результатів. На основі експериментальних і теоретичних досліджень розроблена рецептура сухої суміші на основі кави меленої сорту Арабіка з додаванням пряно-ароматичної сировини, а саме кориці, кардамону, імбиру та цедри лимона, яка забезпечує отримання напою з підвищеною антиоксидантною активністю.

Лабораторне випробування напою отриманого з розробленої рецептурою суміші з підвищеною антиоксидантною активністю проводили в умовах кафедри харчової хімії та експертизи.

РОЗДІЛ І. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Загальні відомості про кавові бленди

Кавові бленди є результатом комбінування різних сортів кавових зерен, а також зерен з пряно-ароматичною сировиною з метою досягнення бажаного смаку, аромату та якості напою. Вони відіграють важливу роль у кавовій індустрії та задовольняють різні смакові уподобання споживачів [1].

Основні цілі використання кавових блендів:

1. Покращення смакових характеристик. Кавові бленди дозволяють створювати унікальні комбінації смаків та ароматів, які неможливо досягти за допомогою окремих сортів кави. Вони дозволяють збагатити профіль смаку, надати бленду кращий смак та баланс.

2. Контроль якості. Використання кавових блендів дозволяє забезпечити стабільність якості кави, особливо якщо вона виробляється з кавових зерен різних походжень та різними методами обробки. Бленди дозволяють вирівняти відмінності між різними партіями кави та забезпечити постійний смак.

3. Розширення асортименту. Кавові бленди дають можливість запропонувати широкий вибір кавових напоїв з різними характеристиками. Вони дозволяють задовольнити різні смакові бажання споживачів та надати їм більше варіантів вибору.

4. Створення унікального бренду. Кавові бленди можуть стати визначним елементом бренду кавової компанії або спеціалізованої кав'ярні. Унікальні рецепти блендів можуть вирізняти компанію на ринку та створювати лояльність серед клієнтів [2].

Підбір і створення кавових блендів - це складний процес, який вимагає досліджень та експериментів. Потрібні знання та досвід у підборі кавових зерен, їх обсмажуванні та комбінуванні для досягнення найкращих результатів.

Виробництво кавових блендів з пряно-ароматичною сировиною вносить додатковий елемент в цей процес, розширюючи можливості в створенні цікавих та багатогранних смаків кави. Аналіз пряно-ароматичної сировини та її впливу на кавові бленди є важливим аспектом дослідження, який може допомогти у підвищенні якості та харчової

цінності кавових напоїв.

1.2 Класифікація кави

Кава є досить різноманітним явищем, тому, щоб визначити сорт кавового дерева, необхідно розуміти її класифікацію. Класифікацію кави наведено на рисунку 1.1.

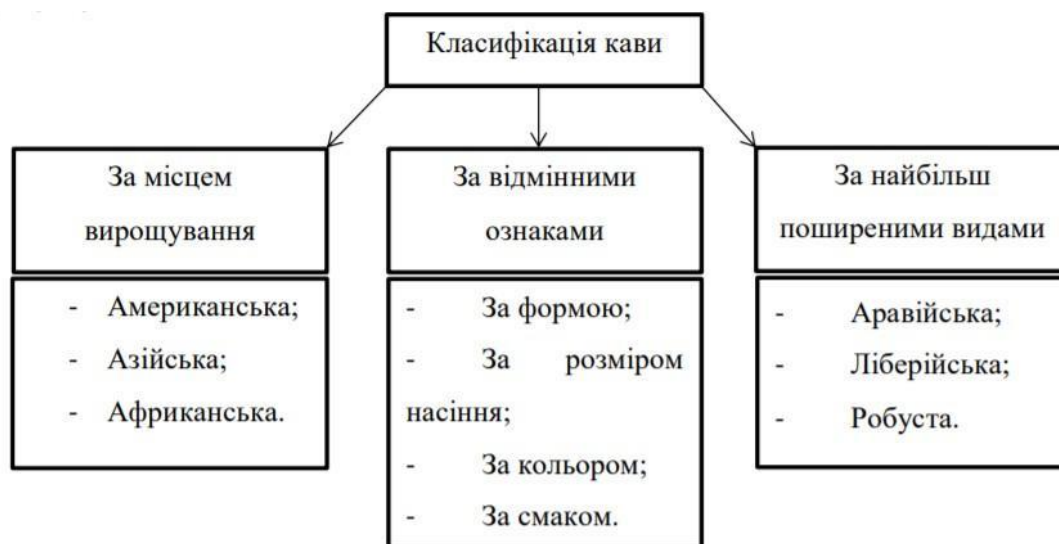


Рисунок 1.1 - Класифікація кави

Кава має ботанічну класифікацію, згідно якої поділяється на Аравійську (Арабіка), Робусту, Ліберіку та Ексельзу. Зерна арабіки кращої якості, в них менше кофеїну, але більше ефірних олій, тому така кава більш ароматна, в її смаку відчувається кислинка. У робусті більше кофеїну, через що її смак гіркий, а міцність однієї порції напою з цього сорту набагато вища. Зерна в основному використовують для приготування сумішей і розчинної кави, в чистому ж вигляді рідко. За схожою технологією застосовується ліберіка та ексельза [3].

У світовому масштабі вирощування кави близько 70% припадає на арабіку, біля 28% на робусту, і зовсім незначне вирощування ліберіки. Невагоме значення в насадженнях мають сорти ліберійського кавового дерева і робусти. Арабіка або ж Аравійське кавове дерево є найбільш цінним сортом для сучасної промисловості. Дані дерева частіше вирощують на гірських плато та вулканічних схилах на значній висоті – 800-2000 метрів над рівнем моря. В промисловості застосовують близько 500 сортів аравійського дерева, кращими з яких є такі різновиди, як Тіпіка, Бурбон

та Марагоджип [4].

Сорт Канефора або ж кавове дерево Канефора Робуста вперше було знайдене у Африці, проте зараз Робуста культивує на Цейлоні, півдні Китаю та Індонезії. На відміну від ліберійської кави, Робуста має багато різновидів, а тому її якість може відрізнятися. Особливість застосування даного сорту полягає у тому, що зерна мають вагому кількість кофеїну, а отже його можна використовувати для утворення купажів, тобто сумішей. Напій з даного сорту не є настільки ароматним, як Арабіка, проте володіє бадьорим ефектом. Кращими різновидами Робусти є ва Інеак, Нану, Куїлу, Конільон дю Бразіл та Коженсіс [5].

Кожен сорт кави має назву відповідно до місцевості з якої походить або порту, через який відбувається його експортування в інші країни. Також сорти кави можуть виступати як маркування:

- країна походження;
- порт, з якого здійснюється поставка;
- вид або підвид кавового дерева (Бурбон, Типіка);
- назва місцевості, де вирощують каву;
- класифікація, прийнята в країні-виробнику;
- комерційна назва країни-виробника [6].

Загалом основними видами кавового дерева є арабіка та робуста, які мають декілька різновидів сортів, що в свою чергу поділяються на підвиди, які відрізняються своїми смаковими властивостями та ароматичними характеристиками. Для створення кавових блендів також найчастіше використовують купажі арабіки та робусти.

1.3 Кавові бленди, як спосіб покращення органолептичних та фізіологічних властивостей напою.

Кавові бленди- це поєднання різних видів кави для створення особливого, унікального смаку, аромату та міцності напою, а також для позбавлення від небажаних смакових якостей. Для виготовлення кавової суміші іноді використовують п'ять та більше видів зерен. Купажування проводиться як до обсмажування кави,

так і після неї. У кожній суміші кави відіграє важливу роль відсоткове співвідношення сортів кави, якість зерна, обсмажування її компонентів. Вважається, що чим різноманітніший купаж, тим яскравіший і багатший аромат і смак. Кавові зерна одного сорту мають індивідуальні характеристики. Поєднавши різні сорти кавових зерен можна створити незвичайну, оригінальну та неповторну смакову "мелодію" відтінків [7].

Бленди - це не тільки поєднання різних сортів кави, а так само додавання різної сировини: спецій, фруктів, горіхів, шоколаду та ін [8].

На ринках багатьох країн виробляють та реалізують кавові бленди. До них відносять Америку, Бразилію, Колумбію, В'єтнам, Індонезію та ін. В якості додаткової сировини використовують спеції, фрукти, горіхи, пряно – ароматичну сировину. В світі відомо багато рецептів блендів кави. Наприклад, Марокканський *Café des épices*. Суміш для приготування напою включає кавові зерна та спеції (чорний перець, сезам, мускатний горіх). Усі разом перемелюють, а потім варять звичайним для кави способом. Сенегальський Тоуба - суміш складається з кавових зерен та гвінейського перцю – їх разом обсмажують, а потім перемелюють. Готують напій традиційним способом "фільтр-кави". Турецький "Секрет старого мавра" - напій готують у турці звичайним способом – оригінальність рецепту полягає в інгредієнтах. На 100 мл еспресо в турку на дно кладуть тонку скибочку часнику (товщиною 1 мм) і половину кавової ложки меду. Потім додають каву та воду, заварюють. Напій добре бадьорить і відрізняється цікавим смаком [9]. Також реалізують вже готові кавові бленди, а саме сухі суміші на основі кави та додаткової сировини.

1.4 Характеристика асортименту блендів на основі кави меленої з додаванням пряно – ароматичної сировини, які реалізують у торговельних мережах міста Одеса

При складанні кавових блендів (купажів) є багато нюансів. За традицією, створюючи нові суміші, спочатку визначають її мету: знизити ступінь кислоти, додати міцності або змінити післясмак напою.

Отриманий новий смак проходить численні дегустації. Рецепт змінюється, щоб довести всі характеристики до досконалості. Лише після цього запускається новий сорт у виробництво.

На території Одеси реалізують свою продукцію такі бренди, як «Смажимо каву в Одесі», «Caffissimo», «Leader coffee» та інші.

Підприємство громадського харчування « Смажимо каву в Одесі» пропонує авторські три бленда кави з пряно-ароматичною сировиною:

- Кава мелена Арабіка з цедрою лимона та імбиром по-Сирійськи;
- Кава мелена Арабіка з кардамоном по-Бакински;
- Кава мелена Арабіка з корицею по-Арабськи.

Бренд «Leader coffee» пропонує: каву в зернах та мелену ароматизована "Пряний апельсин" (рис.1.2).



Рисунок 1.2 - "Пряний апельсин"

Зернова кава з натуральним ароматизатором та смаком "Пряний апельсин". Ідеально збалансований смак та аромат. Середнє обсмаження. Склад: 80% кави сорту Робуста та 20% кави сорту Арабіка. [11].

Кава в зернах ароматизований "Стигла вишня" (рис.1.3).



Рисунок 1.3 - "Стигла вишня"

Зернова кава з натуральними добавками. Ідеально збалансований смак і аромат. Середнє обсмажування. Склад: 80% кави сорту Робуста та 20% кави

сорту Арабіка. Упаковка: вакуум-пакет з клапаном 1кг [12].

Як бачимо, ринок Одеси не сильно різноманітний, що стосується купажів кави з пряно-ароматичною сировиною.

Дуже часто можна зустріти збалансовану по сенсорним показникам, каву, за рахунок використання різноманітних смакових та ароматизованих добавок різноманітного походження, що може знижати її корисні властивості.

1.4.1 Авторські кавові купажі з пряно-ароматичною сировиною

Багато рецептів кавових блендів використовують на території Одеси та Одеської області. Споживачам знайомі такі напої, як: **кава по-східному**. Вона не є готовим продуктом. Особливість цього рецепту полягає в наявності суміші перців, гвоздики, чорного кардамону, імбиру та пудри фенхелю. Стандартними складовими є молота кава та вода. Цікавим є і спосіб приготування [13]:

- Мелену каву засипати в турку, залити гарячою водою.
- Помістити турку з кавою в пісок на глибину 1,5-2см, розігріти пісок до скипання кави.
- Додати всі спеції, варити на розпеченому піску 5-7 хвилин, постійно помішуючи.
- Кава по-східному готова. Подавати можна із сухофруктами, вилити з турки в кухоль безпосередньо перед вживанням.

Наступний приклад – це горіховий раф із попкорном [14]. Раф – це напій, що готується шляхом додавання нагрітих парою вершків з невеликою кількістю піни (0,5 см) в одиночну порцію еспресо. Інгредієнти:

- Еспресо – 40 г;
- Молоко кокосове – 100 мл;
- Молоко коров'яче – 100 мл;
- Сироп Макадамі – 20 мл;
- Попкорн Карамельний – 10 г;
- Бадьян – 2 г.

Спосіб приготування: Збити порцію еспресо, молоко та сироп Макадамі, потім перелити в чашку. На шпажку наколотити 3 шт. карамелізованого попкорну і покласти на кухоль.

До складу Флетт Уайт Апельсин-Шоколад входять: молоко – 130 мл; еспресо – 60 мл; гіркий шоколад – 20 г; апельсинова цедра – 20 г; какао – 20 г.

Спосіб приготування: Підготувати апельсинову цедру (свіжу чи готову суміш), подрібнити чи дрібно натерти гіркий шоколад. Змішати какао, шоколад та цедру. Приготувати в склянку подвійний еспресо. Додати в молоко заздалегідь приготовлену суміш з какао, шоколаду і цедри, збити в капучинаторі в дрібну піну. Влити еспресо. За допомогою пітчера за бажання зробити малюнок на поверхні піни [15].

Кожен з цих рецептів створений з урахуванням уподобань клієнтів кав'ярень і навичок бармена. При створенні таких напоїв ставиться головна мета - створити напій з високими органолептичними показниками та збалансованим по смаках. Однак не враховуються показники антиоксидантної активності. Кава і пряно-ароматична сировина є цінним джерелом антиоксидантів та біологічно-активних речовин.

1.5 Характеристика хімічного складу та харчова цінність кавових зерен сорту Арабіка та пряно-ароматичної сировини

Кава має складний хімічний склад. До нього входять приблизно дві тисячі хімічних речовин, які в сукупності визначають його характерний аромат і смак.

Кавове зерно містить жири, білки, вуглеводи, мінеральні солі, фенольні сполуки, алколоїди та ін.

До складу сухої речовини сирої кави входять алкалоїди, основним з яких є кофеїн (0,7-2,5%). Ця речовина без кольору і запаху, у водному розчині дає гіркий присмак. Кількість кофеїну в зернах в значній мірі змінюється в залежності від сорту кави. Кофеїн міститься в тих чи інших кількостях більш ніж в ста рослинах, однак лише в плодах кави, какао, в листі чаю його досить багато. На вміст кофеїну в напої також впливає ступінь прожарювання зерен, причому більш прожарені зерна, які використовуються для виготовлення кави еспресо, містять менше кофеїну. Вміст кофеїну в зернах відіграє дуже важливу роль при оцінці якості сировини та встановленні технічних вимог до неї. Кофеїн,

володіючи гірким смаком, майже не впливає на смак кави. Тому пов'язувати гіркоту кави з наявністю в ньому кофеїну - велика помилка. Крім кофеїну в кавових зернах міститься ще один алкалоїд - трігонеллін. Він добре розчиняється у воді, але термічно нестабільний. При обробці кавових зерен легко перетворюється в нікотинову кислоту (вітамін РР). На відміну від кофеїну він не збуджує і не володіє наркотичним ефектом, однак бере участь в утворенні смаку і аромату обсмаженої кави. Також містяться і такі алкалоїди, як теобромін (1,5-2,5 мг%) і теофілін (1-4 мг%). Носієм характерного кавового аромату є дуже складна речовина – кафеоль, яка включає в себе майже дві з половиною сотні компонентів [16].

Присмак гіркоти додають до кавового напою складні органічні речовини - таніни. В процесі обсмажування кількість таніну різко зменшується і в готовому продукті його залишається 0,5-1%. Зниження таніну під час обсмажування не вважається негативним фактором. Це сприяє формуванню смаку і кольору кави, проте при надмірному нагріванні танін повністю розкладається.

Зерна кави містять більше трьох десятків різних органічних кислот, у тому числі такі органічні кислоти, як: лимонна - 0,3%, яблучна - 0,3%, винна - 0,4%, щавлева - 0,05%, кавова - 0, 2%, хлорогенова - 4-10,9% - заслуговує особливої уваги. Хлорогенова кислота включає в себе близько 10 сполук, що містяться в каві. Незважаючи на те, що під час обжарювання кавове зерно втрачає її на 60%, все ж залишається достатньо, щоб надавати каві трохи терпкий присмак. Вона стимулює обмін азоту, допомагає будувати молекулу білка. Важлива роль хлорогенової кислоти у формуванні кольору кави під час смаження. При нагріванні хлорогенова кислота руйнується і вступає в реакції з амінокислотами і білками з утворенням темного кольору продукту. Також у кавових зернах міститься оцтова, оксалова, піровиноградна кислоти. В обсмаженому зерні кави ідентифіковано більше 350 ароматичних речовин. Спеціальний аромат смаженого кави додають ефірні масла. Також в каві виявлені такі вітаміни і ферменти, як: тіамін (вітамін В 1), рибофлавін (В 2), пантотенова кислота, нікотинова кислота (РР), піридоксин (В 6), вітамін В 12 і токоферол (Е) [17].

Як видно з літературних даних, найчастіше для виготовлення купаців використовують таку пряно-ароматичну сировину: корицю, імбир, кардамон та лимон. Ця сировина містить багато корисних речовин.

Кориця — популярна спеція та приправа, має багатий хімічний склад. Вона містить ефірні олії, харчові волокна, різні вітаміни та мінеральні елементи [18].

Кардамон — іноді називають «райським зерном». Насіння містить 3-8% складної ефірної олії. Вміст ефірної олії в насінні залежить від умов зберігання, але він може бути і вище ніж 8% [19].

До складу ефірної олії з кардамону входять різні сполуки, які разом утворюють унікальний букет ароматів. Крім цього в кардамоні багато вуглеводів, білка, крохмалю, вітаміни С, В1, В2, В3, А, РР, ніацин і мінерали (кальцій, магній, натрій, калій, фосфор, залізо, цинк, мідь і марганець) [26].

Імбир - а саме, корінь імбиру, містить в своєму складі велику кількість корисних і лікувальних речовин.

Пекучий смак імбиру надає гінгерол (фенолоподібна речовина), а терпкий аромат забезпечує ефірна олія. Головними компонентами імбирної ефірної олії є α - і β -цингіберени, сесквітерпени, міститься також камфен, цинеол, бісаболен, борнеол, цитраль, ліналоол. В сухих кореневищах рослини зберігається до 1,5-3% ефірної олії. Також у складі кореневища: вітаміни (тіамін, рибофлавін, ніацин, пантотенова кислота, піридоксин, фолацин, аскорбінова кислота, токоферол), незамінні амінокислоти, мінеральні речовини (алюміній, калій, кальцій, залізо, магній, марганець, хром, фосфор, натрій, цинк, германій), каприлова, ніотинова та лінолева кислоти [20].

Лимон – штучний гібрид фруктових дерев роду цитрус (Citrus); також терміном «лимон» називають плід цього дерева.

Харчова, ароматична, декоративна культура. Плоди використовуються для кулінарних цілей, в першу чергу його сік та цедра використовуються, в основному, в кулінарії та приготуванні кондитерських виробів. Лимонний сік містить від 5 % до 6 % лимонної кислоти, яка дає лимону кислий смак, і рН 2 - 3[21].

Хімічний склад цедри лимона дещо відрізняється від лимона загалом. Верхній шар шкірки лимона містить 0,6% ефірної олії, основними складовими якої є терпен лимонен (90%) та альдегід цитраль (6%). У цедрі також міститься безліч корисних речовин, вітамінів і мінералів, але концентрація деяких з них, наприклад, кальцію, міді у кілька разів більша, ніж у всій іншій частині тропічного фрукта [22].

Вітаміну В6 у цедрі міститься до 9% добової норми (у 2,3 рази більше, ніж у м'якоті). Основна частка флавоноїдів також міститься саме у цедрі. Але, як відомо, багато - це не завжди добре, тому вживати в їжу цедру лимона треба з обережністю. Калорійність цедри лимона - 47 ккал на 100 г (білки 1,5 г, жири 0,3 г, вуглеводи 5,4 г).

І в шкірці, і в м'якоті лимона міститься пектин - полісахариди, які використовуються в харчовій промисловості як загусники, а в фармацевтиці - як біологічно активні речовини [23].

1.6 Технологія виробництва кави

Виробництво кави починається з моменту збору врожаю і проходить багато етапів, щоб у готовому вигляді опинитись у чашці кавомана.

1. Збір врожаю. Найчастіше дерево повинно рости протягом трьох років, щоб в результаті почати плодоносити. Плоди, які ще не дозріли, мають зелений колір, а збирати їх потрібно, коли вони почервоніють. Зерна, зібрані на початку і кінці сезону, не володіють насиченим смаком і ароматом на відміну від сировини, отриманого в середині сезону – саме його найчастіше і набувають компанії-виробники. Так як кава в основному зростає в гірській місцевості, збирають ягоди ручним способом – це не тільки гарантія отримання стиглих зерен, але і сміття в сировині буде менше.

2. Обробка зерен. Ягоди можуть швидко зіпсуватися, а тому їх обробку починають якомога швидше. Є два способи: митий і сухий. В митому способі для початку необхідно видалити всю м'якоть з зерна. Після цього їх одночасно і сортують, і миють під потоком води. А потім відправляють в резервуари з водою приблизно на добу або двоє. Тільки після цього їх сушать. Сухий. Цей

метод актуальний для країн, де є проблеми з водними ресурсами. Зерна після збору розкладають відразу під відкрите небо, де вони сушаться на сонці. Процес триває до тих пір, поки вологи в сировині буде 11%.

3. Очищення зерен. Це завершальний етап підготовки зерна до експорту. З зерен потрібно зняти залишки м'якоті або пергамент. Також може проводитися полірування, яка допомагає зняти навіть найдрібніші частинки м'якоті. Цей етап не обов'язковий, але багато хто вважає, що кава смачніше, якщо вона була відполірована. Насправді ж, різниці між відполірованою і невідполірованою кавою немає. Після цього зерна сортують за кольором, розміром і вагою. Весь неліквід викидається.

4. Відправка по світу. Зелена кава упаковується в джутові мішки і перевозиться по світу на кораблях.

5. Каппінг. Це перевірка сировини на якість і смакові характеристики. Займається цим спеціальна людина в особливому приміщенні. Причому робота ця проводиться кілька разів. Для початку фахівець повинен оцінити якість зерен за зовнішнім виглядом – вони повинні мати певний колір, не повинно бути слідів присутності будь-яких комах-шкідників. Після цього береться невелика кількість зерен для пробного обсмажування в ростері, потім їх перемелюють і заливають гарячою водою. До слова, температура води повинна мати чітко певну температуру. Спочатку оцінюється аромат, а потім і смакові характеристики. Цей етап важливий не тільки для того, щоб визначити якість напою, але і для створення сумішей в подальшому, для вибору способу обсмажування.

6. Обсмаження. Саме на цьому етапі зелені зерна набувають характерного шоколадного відтінку. Зазвичай це робиться в ростері при температурі в 287°C. При такій температурі сировина може легко спалахнути, а тому її постійно і інтенсивно перемішує машина. При досягненні певної температури, в зернах починає вироблятися таке масло, як кафеоль – воно якраз і відповідає за аромат і смак напою. Після цього каву швидко охолоджують. Є три типи обсмаження: темне, світле і середнє. Два останні – це класика, а ось завдяки інтенсивному обсмажуванню кава набуває гірчинку, яка подобається

лише поціновувачам і справжнім фанатам напою. [24].

7. Перемелювання кави. Від помелу буде залежати і смак кави, і спосіб його приготування. Зерна можна роздрібнити або подрібнити в порошок. При цьому різні кавові техніки вимагають різного типу помелу.

8. Купажування кави. Цей процес необхідний для досягнення необхідних органолептичних показників.

9. Останнім етапом є фасування. Сьогодні ви можете придбати каву в банках, пакетах, картонних упаковках [25].

ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано ринок блендів на основі кави меленої, який представлений як вітчизняними (а саме підприємство «Смажимо каву в Одесі»), так і зарубіжними виробниками.

2. Проведений підбір інгредієнтів рослинної сировини, яку може бути використано для створення рецептури блендів на основі кави меленої підвищеної антиоксидантною активністю.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основні напрямки досліджень, та взаємозв'язок етапів технологічної експертизи виробництва кавового бленду відображено в загальній схемі проведення досліджень, наведеній на рис. 2.1.

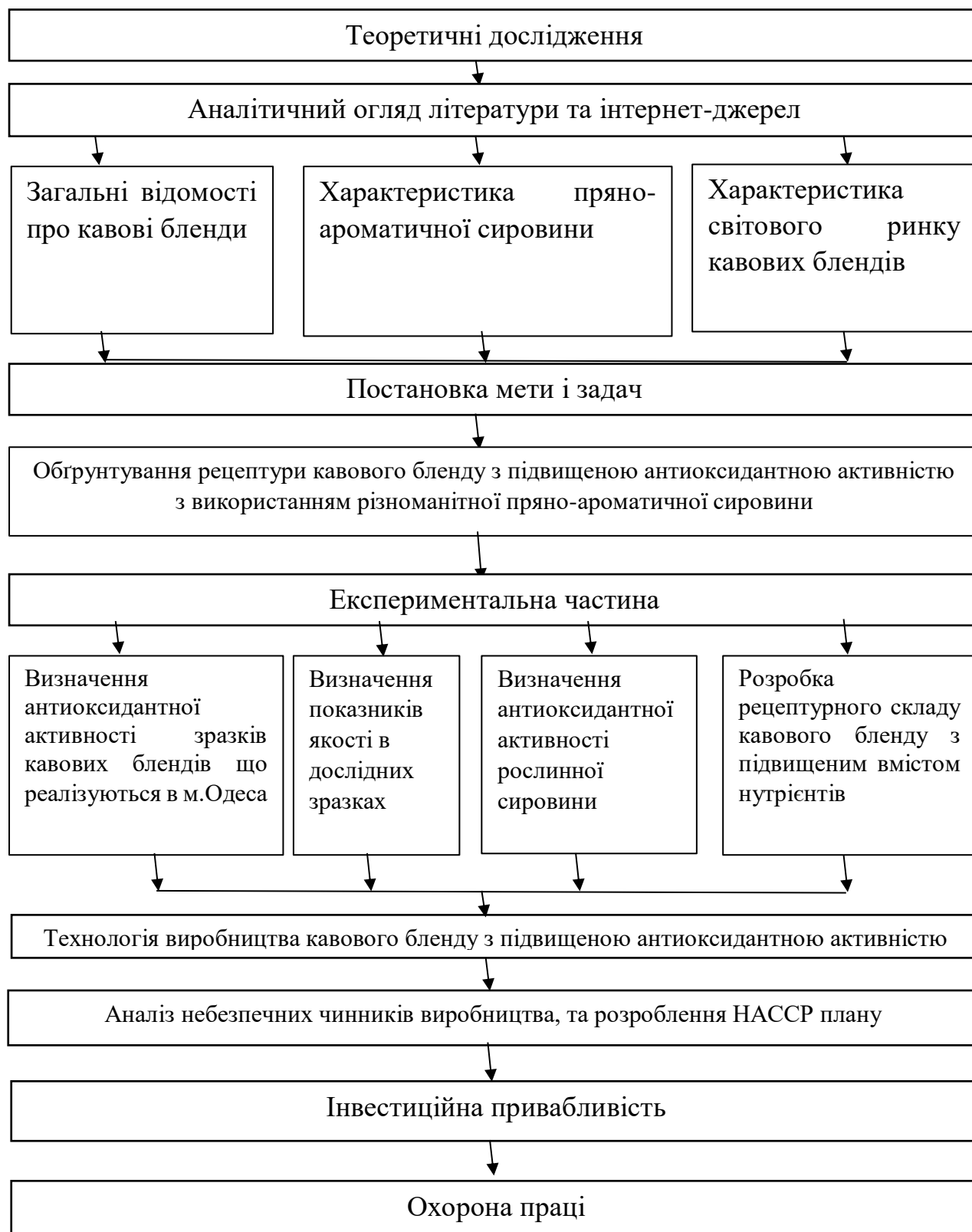


Рис. 2.1 – Схема проведення дослідження

2.1 Об'єкт дослідження

Об'єктом дослідження була обрана наступна рослинна сировина:

Кориця (*Cinnamomum verum*); кардамон (*Elettaria cardamomum*); імбир (*Zingiber officinale*); Лимон (*Citrus*); 3 кавових бленда різних за складом виробництва підприємства «Смажимо каву в Одесі»; кава мелена Арабіка різних видів (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Об'єкти дослідження

№	Найменування продукту	Виробник або постачальник
1	Кавовий бленд з кардамоном	Виробник «Смажимо каву в Одесі»
2	Кавовий бленд з корицею	Виробник «Смажимо каву в Одесі»
	Кавовий бленд з імбирем та цедрою лимона	Виробник «Смажимо каву в Одесі»
3	Кава сорту Арабіка 100% мелена виду Brazil Santos, ступінь обжарювання: середній	Виробник «Смажимо каву в Одесі»
4	Кава сорту Арабіка 100% мелена виду- Ethiopia Guji, ступінь обжарювання: середній	Виробник «Смажимо каву в Одесі»
5	Кава сорту Арабіка 100% мелена виду Ethiopia Sidamo, ступінь обжарювання: середній	Виробник «Смажимо каву в Одесі»
6	Кориця мелена	магазин прянощів «Coriander».
7	Кардамон мелений	магазин прянощів «Coriander».
8	Імбир мелений	магазин прянощів «Coriander».
9	Цедра лимона у вигляді порошку	магазин прянощів «Coriander».

2.3 Методи досліджень

Контроль якості кавових напоїв був здійснений за фізико-хімічними дослідженнями та антиоксидантною активністю.

Опис комплексу біохімічних і фізико-хімічних методів дослідження відповідно до напрямів проведених експериментів, наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Методи дослідження

№	Перелік властивостей досліджуваної речовини	Нормативні дані	Джерело
1	Масова частка екстрактивних речовин	Рефрактометричний метод аналізу ГОСТ 6805-97	[26]
2	Активна кислотність рН	Іотенціометричним методом ГОСТ 6687.4-86	[27]
3	Масова концентрація титрованих кислот	Титриметричним методом ГОСТ 14252-73	[28]
4	Біологічна активність	Фотометричний метод аналізу Патент на винахід	[29]

2.3.1 Визначення екстрактивних речовин

Метод визначення масової частки екстрактивних речовин за допомогою рефрактометра характеризується високою точністю, технічною простотою, він є стандартним при аналізі патоки, меду, повидла, варення та ін. [30]. Його застосовують також для визначення масової частки цукру та жиру в деяких продуктах.

Метод заснований на вимірюванні показника заломлення, який при інших рівних умовах залежить від концентрації речовини у розчині. Зазвичай вимірюють показники заломлення при монохроматичному джерелі світла – для жовтого променю натрієвого полум'я з довжиною хвилі 589 нм, температура визначення повинна складати 20°C. При відхиленні температури визначення вводять температурні поправки за відповідними таблицями.

Перед початком роботи рефрактометр перевіряють по дистильованій воді при температурі 20°C, при цьому пунктирна лінія на окулярі повинна співпадати з межею світла й тіні на нульовій відмітці шкали. Якщо співпадіння немає, треба відрегулювати прилад. Далі на призми скляною паличкою наносять декілька крапель досліджуваної рідини, опускають верхню призму та щільно притискають її до нижньої.

Напрямають промінь світла від освітлювача на вікно верхньої призми, якщо розчин прозорий та

не сильно забарвлений, або на нижню призму, якщо розчин мутний чи темнозабарвлений. Переміщують окуляр вздовж прорізи, доки межа світла й тіні не співпаде з пунктирною лінією. За шкалою приладу визначають риску, через яку проходить межа світлотіні. Відмічають температуру, при якій відбуваються вимірювання. Після визначення поверхню призм протирають фільтрувальним папером, потім промивають дистильованою водою.

2.3.2 Органолептичні методи визначення смакових якостей [31].

Органолептичний метод ґрунтується на використанні інформації, яку отримують в результаті аналізу відчуттів, сприйнятих органами чуття — зору, слуху, нюху, дотику і смаку. При цьому органи чуття людини виконують роль приймачів і перетворювачів певної інформації.

Органолептичний метод простий, не потребує складної апаратури. Він знайшов широке використання і є одним з основних при оцінці якості товарів. Застосовується при контролі якості сировини, напівфабрикатів, готових продуктів на харчових підприємствах, в торговельних підприємствах, при перевірці якості на всьому етапі товаропросуванні; в процесі проведення експертизи якості з метою ідентифікації, визначення споживчих властивостей товару. Для харчових продуктів (виноградних вин, чаю, кави тощо) органолептичний метод дослідження має вирішальне значення в оцінці якості, особливо при визначенні смаків, присмаків, запахів, їх відтінків, консистенції

Метод бальної оцінки отримав значний розвиток, в процесі якого виявлено його ефективну розмірність — 5 балів.

Сутність методу полягає у встановленні залежності між якісною оцінкою показника і відповідною оцінкою в балах. На основі бальної оцінки за показниками визначається загальна бальова оцінка, яка дозволяє провести градацію якості товару. Лабораторні, експериментальні методи застосовуються для підтвердження результатів органолептичної оцінки. Об'єктивну оцінку отримують при поєднанні цих методів.

Органолептичний метод оцінки якості харчових продуктів заснований на аналізі сприйняття органами чуття (зору, слуху, нюху, дотику і смаку) без застосування вимірювальних приладів. Проте в цілому якість харчових продуктів не можна визначати тільки на підставі вимірників або органолептичних методів оцінки; вони повинні доповнювати один одного.

До органолептичних показників, загальних для характеристики майже всіх харчових продуктів, відносять зовнішній вигляд, смак, запах, консистенцію, колір. З них найбільш значущими є зовнішній вигляд, смак і запах, оскільки вони мають вирішальне значення для оцінки якості харчових продуктів.

2.3.3 Метод визначення біологічної активності.

Прилад: фотоелектроколориметр КФК-2.

Проведення випробування:

Підготовка проби до аналізу. Наважку сировини масою 10,00 г поміщають у склянку, заливають 100 см³ окропу дистильованої води і кип'ятять 5 хв.

Після відстоювання частина рідини (75-100 см³) фільтрують через подвійний складчастий фільтр суху колбу. Отриманий екстракт використовують для аналізу.

Контрольний дослід: в суху пробірку поміщають 3 см³ розчину фериціаніду калію; 6 см³ буферного розчину з рН = 7; і 1 см³ розчину NAD · H₂. Суміш швидко перемішують і знімають оптичну щільність. Розчином порівняння служить дистильована вода. Величину ΔАК знаходять з формули при λ = 325нм:

$$\Delta AK = AK_1 - AK_2$$

Де: ΔАК - зміна оптичної щільності контрольної системи в результаті прямого окислення НАД · Н₂ фериціаніду калію;

АК₁ - вихідна оптична щільність;

АК₂ - оптична щільність через 180 с.

Дослідження зразку. У суху пробірку вміщують 3 см³ фериціаніду калію; 5 см³ буферного розчину рН = 7; 1 см³ NAD · H₂; 1 см³ досліджуваного зразку. Суміш швидко перемішують і знімають оптичну густина λ = 325нм. Розчином служить суміш 9 см³

дистильованої води і 1 см³ досліджуваного зразку.

Знаходять величину ΔA_m з формули:

$$\Delta A_{\text{зразку}} = A_{1 \text{ зразку}} - A_{2 \text{ зразку}}$$

Де: $\Delta A_{\text{зразку}}$ - зміна оптичної щільності системи в присутності зразку;

$A_{1 \text{ зразку}}$ - вихідна оптична щільність;

$A_{2 \text{ зразку}}$ - оптична щільність через 180 с.

Обробка результатів.

Біологічну активність η обчислюють за формулою:

$$\eta = \frac{\Delta A_{\text{зразку}}}{\Delta A_K} \times K \quad (\text{у. о.})$$

Де: $\Delta A_{\text{зразку}}$ - зміна оптичної щільності системи в присутності зразку;

ΔA_K - зміна оптичної щільності контрольної системи в результаті прямого окислення НАД · Н₂ фериціанідом калію;

K – коефіцієнт розведення проби.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Обґрунтування вибору та розробка параметрів критерію оцінки харчового продукту за показником антиоксидантної активності

Для оцінки антиоксидантної активності рослинної сировини та напоїв на їх основі був застосований біологічний метод, який враховує два основних фактори:

- міжмолекулярну взаємодію інгредієнтів, які входять в склад продукту;
- кооперативний вклад біологічно – активних компонентів в інтенсивність електронного транспорту, моделюючи енергетичний гомеостаз організму.

Визначення загальної антиоксидантної активності проводили з використанням електронно-транспортної моделі $\text{NAD}\cdot\text{H}_2 - \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Критерій оцінки антиоксидантної активності засновано на каталізі переносу електрону продуктом в системі «відновлений нікотинамідаденіндинуклеотид $\text{NAD}\cdot\text{H}_2$ – фериціанід калію $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ » (рис 3.1).

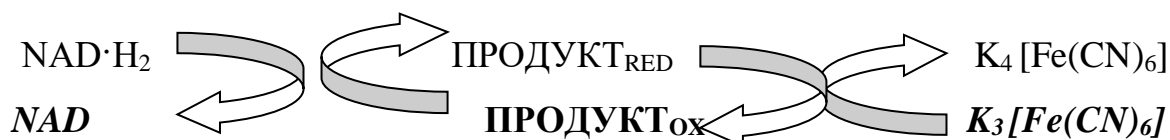


Рис 3.1 – Електронно-транспортна модель $\text{NAD}\cdot\text{H}_2 - \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Такий вибір обумовлений тим, що NAD є коферментом піридинозалежних дегідрогеназ – ферментів, що відносяться до класу оксидоредуктаз, здійснюючих перенесення відновлених еквівалентів від різноманітних субстратів в дихальний ланцюг або відновлювальним реакціям біосинтезу.

В клітині переважають процеси, механізм яких полягає в окисненні NAD^*H_2 і перенесенні електронів від субстрату, що окислюється, до кисню. Вони складають головне джерело енергії для росту і розвитку клітини. В основі лежить велика спорідненість нікотинаміду до електрону.

Одним з найважливіших аспектів результатів дії енергетичного гомеостазу служить зміна концентраційного відношення $NAD/NAD \cdot H_2$ і редокс-потенціалу системи.

В організмі концентраційне відношення $NAD/NAD \cdot H_2$ представляє собою одну з важливих ланок внутрішньоклітинної регуляції енергетичного обміну і розглядається як одна з програм генерації аденинозиттрифосфорної кислоти (АТФ) у клітині. Причому, збільшення концентрації NAD створює умови для активації енергетичного гомеостазу.

Здатність різноманітних біологічно – активних речовин продукту викликати неензиматичне окиснення $NAD \cdot H_2$ до NAD і одночасно відновлювати Fe^{3+} до Fe^{2+} показує, що ці речовини можуть збільшувати загальну неспецифічну опірність організму.

Дана модель поширено використовуються для визначення біологічної активності меланіну, харчових продуктів різноманітної природи походження.

Недоліком цього, методу є те що він дає умовні одиниці вимірювання показника без прив'язки до стандартного розчину антиоксиданту.

Тому задачею даного дослідження було вибір та підбор оптимальних умов взаємодії індикаторної системи $NAD \cdot H_2 - K_3[Fe(CN)_6]$ з речовинами які поширено використовують в якості стандарту для визначення антиоксидантної активності у харчових продуктів.

Відомо, що в якості речовин стандартів для визначення АОА використовують антиоксиданти фенольної природи (кверцетин (КВ),) рутин(РТ), катехол (пірокатехін, (КТ), галлова (ГК), ферулова (ФК), мочева (МК), кавова (КК) кислоти, та нефенольної природи (аскорбінова кислота (АК), цистеїн (ЦТ), Тролакс (синтетичний водорозчинний аналог токоферолу), синтетичний барвінок кармуазин (Е-122), а дані по визначенню АОА рекомендовано висловлювати в одиницях еквівалента стандарту антиоксидантної активності.

Антиоксидантну активність у рослинних об'єктах визначають у перерахунку на стандартну речовину. До них висуваються вимоги: ця речовина повинна бути доступною, належати до тієї чи іншої групи сполук як фенольної

так і нефенольної природи, мати певні хімічні властивості, реакційну здатність тобто відображати склад зразка, а отриманий вміст бути якомога ближче до дійсного.

З літературних даних по визначенню антиоксидантної активності окремих речовин-стандартів було встановлено, що при взаємодії їх з реактивом Фоліна - Чокалтеу антиоксидантна активність індивідуальних сполук зменшується в ряді: ГК > KB > PT > АК > КТ > ПКК > ФК. Для методу FRAP (Ferric Reducing/Antioxidant Power) у системі Fe(III) – о-фенатролін антиоксидантна активність індивідуальних сполук зменшується в ряді: ГК > KB > ПКК > PT > КТ > АК.

Тому першим етапом нашого дослідження було встановити реакційну здатність стандартних речовин у системі $\text{NAD}\cdot\text{H}_2 - \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Для проведення експерименту було приготовано стандартні розчини речовин концентрація та умови приготування яких представлено у таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Перелік речовин, концентрації та умови приготування стандартизованих розчинів

Сполука	C, г/л	m наважки, г	Умови приготування Розчину
Галова кислота (ГК)	1.0	0,1000±0.0002	Розчинить у 100 см ³ дистильованої води
Хлорогенова кислота (ХК)	1.0	0,1000±0.0002	Розчинить у 100 см ³ дистильованої води
Аскорбінова кислота (АК)	1.0	0,1000±0.0002	Розчинить у 100 см ³ дистильованої води
Кверцетин (KB)	1.0	0,1000±0.0002	Розчинить у 100 см ³ етилового спирту
Рутин (P)	1.0	0,1000±0.0002	Додати у 10 см ³ етилового спирту, та розчинить при нагріванні у 50 см ³ дистильованої води

Здатність стандартних речовин фенольної та нефенольної природи каталізувати реакцію окиснення нікотинаміддинуклеотіду відновленого

($\text{NAD}\cdot\text{H}_2$) фериціанідом калію ($\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) у фосфатному буферному розчині при рН 7,5 проводили за наступним алгоритмом: у суху пробірку вміщують 3 см³ фериціаніду калію; 5 см³ буферного розчину рН = 7,5, 1 см³ реактиву $\text{NAD}\cdot\text{H}_2$; та 1 см³ стандартного розчину. Суміш швидко перемішують і

знімають оптичну густину ($A_{1,}$) при $\lambda = 325\text{nm}$ з початку реакції та через дві хвилини знімають оптичну густину (A_2) на кінець реакції.

Розчином порівняння служить суміш 9 cm^3 дистильованої води і 1 cm^3 досліджуваного зразку. Знаходять величину $\Delta A_3 = A_{31} - A_{32}$

Контрольний дослід: в суху пробірку поміщають 3 cm^3 розчину фериціаніду калію; 6 cm^3 буферного розчину з $\text{pH} = 7$; 1 cm^3 і розчину $\text{NAD} \cdot \text{H}_2$. Суміш швидко перемішують і знімають оптичну густину ($A_{K1,}$) при $\lambda = 325\text{nm}$ з початку реакції та через дві хвилини знімають оптичну густину (A_{K2}) на кінець реакції.

Розчином порівняння служить дистильована вода Знаходять величину $\Delta A_K = A_{K1} - A_{K2}$

Електронно- транспортну активність стандартних речовин у системі розраховують за формулою: ($\text{NAD} \cdot \text{H}_2$) фериціанідом калію ($\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$)

$$\eta = \frac{\Delta A_3}{\Delta A_K} \times N \text{ (y. o.)},$$

де N - ступінь розведення розчину.

Дані експерименту представлено у таблиці 3.2

Таблиця 3.2 – Електронно- транспортна активність у системі у системі $\text{NAD} \cdot \text{H}_2 - \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Сполука	Електронно- транспортна Активність у системі $\text{NAD} \cdot \text{H}_2 - \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ у.о.
Галова кислота (ГК)	4500
Хлорогенова кислота (ХК)	1920
Аскорбінова кислота (АК)	310
Кверцетин (КВ)	3200
Рутин (Р)	395

За даними дослідження речовини стандарти прийняли ряд:

$$\text{ГК} > \text{КВ} > \text{ХК} > \text{Р} > \text{АК}$$

Фітохімічний скринінг рослинної сировини кави меленої сорту Арабіка, показав наявність фенольних сполук, фенолкарбонових кислот (хлорогенова кислота), флавоноїдів (ізоапонарин, ізовітексин та ізоорієнтин3'-О-метил етер), високий вміст танінів.

Найчастіше для виготовлення кавових купажів використовують таку пряно-ароматичну сировину: корицю, імбир, кардамон та лимон. Ця сировина містить багато корисних речовин. Так кориця містить ефірні олії, харчові волокна, різні вітаміни та мінеральні елементи. Кардамон містить багато вуглеводів, білка, крохмалю, вітаміни С, В1, В2, В3, А, РР, ніацин і мінерали (кальцій, магній, натрій, калій, фосфор, залізо, цинк, мідь і марганець). Імбир містить вітаміни (тіамін, рибофлавін, ніацин, пантотенова кислота, піридоксин, фолацин, аскорбінову кислоту, токоферол), незамінні амінокислоти, каприлову, нікотинову та лінолеву кислоти.

Відомо, що кава мелена яка є основним інгредієнтом бленду в своєму складі має антиоксидант хлорогенову кислоту, але при обсмажуванні кавових зерен хлорогенова кислота руйнується на приблизно 80% і її залишається приблизно 4-10 %. Тому у якості речовини-стандарту було обрано галова кислота.

Антиоксидантну активність кавового бленду в перерахунку на галову кислоту розраховуємо за формулою:

$$AOA = 1 * \eta_3 / \eta_{ГК} \text{ (гГК/дм}^3\text{)}$$

Де: η_3 – електронно – транспортна активність зразку бленду

$\eta_{ГК}$ – електронно транспортна активність галової кислоти з

$$C = 1 \text{ г/дм}^3$$

3.2 Порівняльна характеристика кавових блендів на основі кави меленої сорту Арабіка представлених на ринку Одеси

На першому етапі дослідження проведено порівняльний аналіз якості асортименту сухих сумішей на основі кави меленої сорту Арабіка, які реалізуються в торговельній мережі «Смажимо каву в Одесі» м. Одеса, та напоїв виготовлених на їх основі.

Дослідження проводили за наступними показниками: склад інгредієнтів сумішей, фізико-хімічні показники, сенсорна характеристика та антиоксидантна активність напоїв.

Дані дослідження представлено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Характеристика зразків сухих сумішей на основі кави меленої сорту Арабіка за маркуванням постачальника

№	Фото зразку	Назва	Склад інгредієнтів
1		Кава мелена з корицею по-Арабськи 200 г	100 % Арабіка Brazil Santos з натуральної корицею.
2		Кава мелена з кардамоном по-Бакинськи 200 г.	100% Арабіка Brazil Santos з натуральним кардамоном.
3		Кава мелена арабіка з цедрою лимона та імбирем по-Сирійськи	100% Арабіка Brazil Santos з натуральною цедрою лимона та імбирем.

Всі зразки у своєму складі мають каву мелену Арабіка Brazil Santos середнього обсмажування та пряно – ароматичну сировину з різноманітними як сенсорними, так і фізіологічними властивостями, які обумовлені їх хімічним складом.

При створенні даних сухих сумішей бариста ставив перед собою задачу збагатити аромат та смак основного інгредієнту - кави меленої Арабіка Brazil Santos за рахунок індивідуальних особливостей з пряно-ароматичною сировини.

З сухих сумішей готували напої та проводили дегустацію, дані якої представлено у таблиці 3.4

Таблиця 3.4 Органолептична оцінка напоїв на основі кави меленої Арабіка

Brazil Santos

№ зразку	Назва	Зовнішній вигляд	Смак	Аромат
1	Арабіка Brazil Santos	Суха суміш суміш складається з смажених та змелених кавових зерен темно-коричневого кольору	Багатий, смак з м'якістю та балансом. Відчуваються нотки шоколаду, горіхів та карамелі, які поступово переходять у легку кислнку.	Багатий, насичений аромат кавових зерен, з нотками солодкого шоколаду, карамелі та прянощів
2	Кава мелена Арабіка Brazil Santos з корицею по-Арабськи	Суха суміш суміш складається з смажених та змелених кавових зерен та подрібненої кориці.	Спочатку відчувається інтенсивний смак обжареної кави з нотками гіркого шоколаду і карамелі. Поступово, пікантна кориця додає свою унікальність до смакового букету, надаючи напою пряність, легку гіркуватість та пікантність.	Запах обсмаженої кави поєднується з теплими, пряними нотками ароматної кориці.
3	Кава мелена Арабіка Brazil Santos з кардамоном по-Бакинськи	Суха суміш суміш складається з смажених та змелених кавових зерен та подрібненого кардамону.	Насичений, смак кави, які переплітаються з теплим, ароматним і пряним післясмаком кардамону.	Напій має витончений та збалансований аромат, який поєднує багатство кавових ноток з пікантним і екзотичним ароматом кардамону.

4	Кава мелена Арабіка Brazil Santos з цедрою лимона і імбиром по-Сирійськи	Суша суміш суміш складається з смажених та змелених кавових зерен з доданими подрібненими шматочками імбиру та цедри лимону.	Розкривається гіркість та інтенсивний смак обжареної кави, свіжість та кислинка цитрусової цедри і пряність імбиру.	Поєднання екзотичних та освіжаючих ноток. Аромат свіжої цедри лимона, яка пробивається через багатство кавових ароматів, надаючи напою світлу і витончену нотку цитрусової свіжості. Імбир додає свою пряність і легкий гострий відтінок, створюючи інтенсивний та пряний аромат.
---	--	--	---	---

За органолептичними показниками усі напої мають виражений та багатий смак кави з нотками шоколаду, горіхів та какао. Це відповідає основному інгредієнту напою - кави Арабіка Brazil Santos.

З додаванням пряно-ароматичної сировини смак змінюється. Так кава по-Бакінськи з додаванням кардамону має дуже сильний аромат з пікантними тонами кардамону. Кава по-Сирійськи має лимонну кислинку та присмак пряного імбиру. Кава по-Арабськи стає більш пряною завдяки кориці.

На другому етапі органолептичних досліджень використовували профільний метод який заснований на тому, що окремі смакові, нюхові та інші стимули, об'єднуючись, дають якісне нове відчуття флейвора (поєднання органолептичних характеристик) продукту. Виділення найбільш характерних для даного продукту елементів смаку і запаху дозволяє встановити профіль смакоти продукту, а також вивчити вплив різних чинників (вихідної сировини, режимів виробництва, упаковки, умов зберігання та ін.)

Спочатку визначали профіль запаху, потім – смаку та консистенції. При цьому важливо було відчутти черговість появи та інтенсивність окремих сенсорних імпульсів. Потім оцінювали інтенсивність відчуттів за умовною шкалою.

Для оцінки інтенсивності характерних ознак використовували шкалу інтенсивності: 0 – ознака відсутня; 1 – тільки упізнається або відчувається; 2 – слабка інтенсивність; 3 – помірна інтенсивність; 4 – сильна; 5 – дуже сильна інтенсивність.

Для характеристики запахупряно-ароматичної сировини використовували окрему шкалу: 5 – ознака відсутня; 4 – тільки упізнається або відчувається; 3 – слабка інтенсивність; 2 – помірна інтенсивність; 1 – сильна; 0 – дуже сильна інтенсивність.

На одному рисунку поєднували часткові ознаки однієї властивості: зовнішнього вигляду, запаху, смаку або консистенції. Негативні часткові ознаки, наприклад присмак, нечистий комплекс, повинні відзначатися або вказуватися з негативним знаком «мінус».

Результати дослідження інтенсивності окремих складових органолептичних показників досліджуваних продуктів представлено у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Інтенсивність окремих складових органолептичних показників досліджуваних продуктів

Найменування показника та його характеристика	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Колір (+)	5	2	4	5
Смак (+)	5	2	2	4
Аромат (+)	3	2	4	5
Кислотність (+)	4	0	4	5
Солодкість (+)	3	0	1	5
Гіркота (+)	5	2	4	5
Післясмак (+)	4	1	3	4
Гармонійне поєднання смаку та запаху(+)	5	1	5	4

Користуючись даними таблиці 3.5 були побудовані профільні діаграми окремих органолептичних показників які представлені на рисунку 3.2.

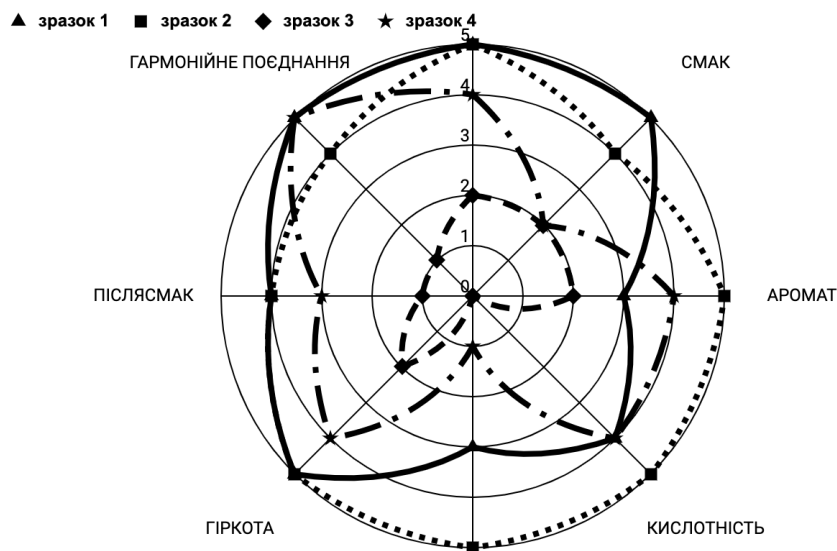


Рис. 3.2 – Профілограма органолептичних показників досліджуваних зразків: 1 - Кава мелена Арабіка Бразил Сантос; 2 - Кава мелена Арабіка + кориця; 3 - Кава мелена Арабіка + кардамон; 4 - Кава мелена Арабіка + імбир та цедрa лимона.

З профілограми видно, що зразки №2 та №4 за сенсорними показниками є гармонічними, так як багатокутник займає велику площу і наближається до правильного за геометричною формою.

Дослідження антиоксидантної активності представлено на рис 3.3

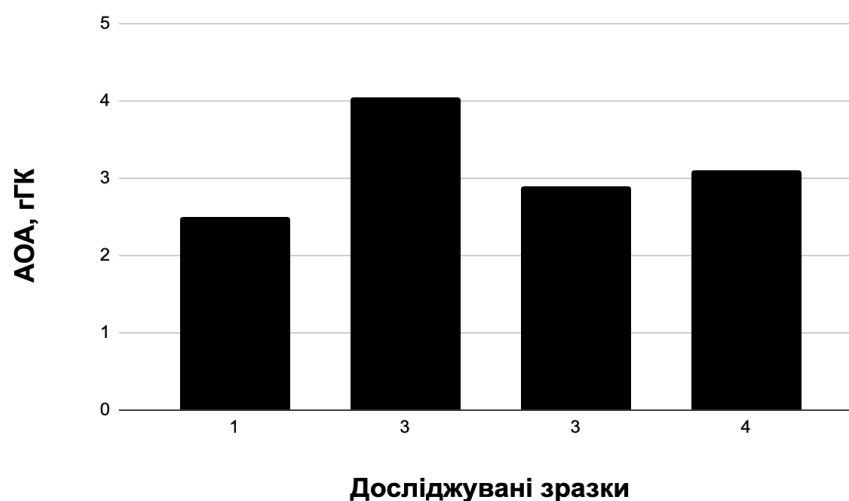


Рис. 3.3 – Антиоксидантна активність досліджуваних зразків: 1 - кава мелена Арабіка Brazil Santos; 2 - кава мелена Арабіка + кориця; 3 - кава мелена Арабіка + кардамон; 4 - кава мелена Арабіка + імбир та цедрa лимона.

Як видно з експериментальних даних, представлених на рис. 3.3 всі зразки сумішей на основі меленої кави сорту Арабіка володіють антиоксидантною активністю, так як швидкість переносу в системі $\text{NAD} - \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ збільшується в їх присутності майже в 1000 -1100 раз.

Слід зазначити, що здатність досліджуваних зразків окисляти $\text{NAD} \cdot \text{H}_2$ до NAD різна. Значення показника АОА активності зразків за номерами 2 і 3 не дуже відрізняються і складає 2.9 і 3.1 гГК відповідно.

Додавання до кави меленої Арабіка Сантос кардамону мало змінюють загальну антиоксидантну активність напою в порівнянні зі кавою меленою Арабіка Сантос. У даному випадку спостерігається ефект адитивності за величиною антиоксидантної активності.

Найбільше значення антиоксидантної активності у зразка № 2 (кава мелена Арабіка з корицею), активність якого склала -4.07 гГК .Відомо, що кориця містить біологічно активні речовини, які володіють антиоксидантними властивостями.

Тому розробка рецептури сухої суміші на основі кави меленої виду Арабіка та рослинної сировини з підвищеною антиоксидантною активністю є актуальною задачею, яка дозволить розширити асортимент напоїв у даному сегменті. А також дозволить підвищити їх харчову та біологічну цінність та раціонально використовувати нативні компоненти сировини.

У ході створення моделі рецептури сухої суміші створюється новий чи посилюється позитивний біологічний ефект, що вже є, тобто в такій композиції підвищують біологічну цінність усі компоненти, які входять до суміші

3.3 Обґрунтування вибору інгредієнтів для створення бленду підвищеною антиоксидантної активності на основі кави Арабіка

На даному етапі дослідження було проведено моніторинг за показником антиоксидантною активності різних видів кави Арабіка та пряно-ароматичної сировини , яку поширено використовують в кав'ярнях як додатковий компонент при створенні кавових напоїв.

3.3.1 Вивчення антиоксидантної активності різних видів кави меленої сорту Арабіка

Проведений моніторинг за показником антиоксидантної активності різних видів кави меленої Арабіка, які реалізуються в торгівельній мережі «Смажимо каву в Одесі» м. Одеса та їх сенсорна характеристика представлено на рис. 3.4 та таблиці 3.6.

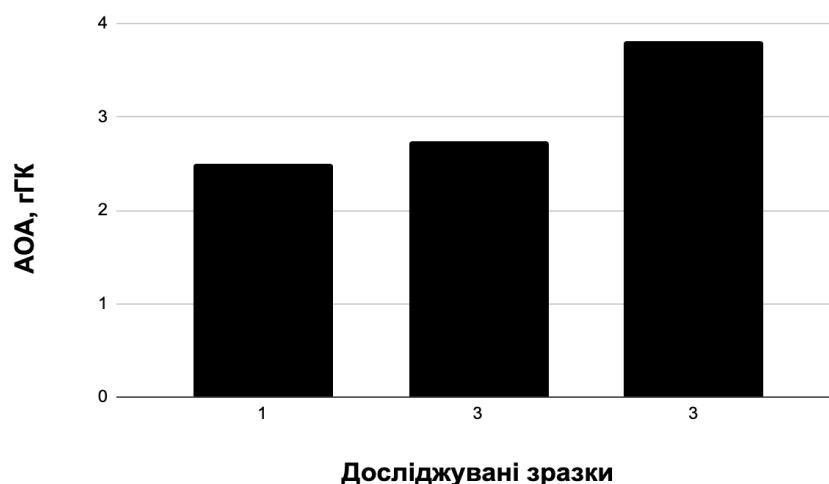


Рис. 3.4 – Антиоксидантна активність кави меленої Арабіка наступних сортів:
1 - Brazil Santos ; 2 - Ethiopia Guji; 3- Ethiopia Sidamo.

Як видно з експериментальних даних, представлених на рис. 3.4 всі зразки мають дуже велике значення антиоксидантної активності, так як швидкість переносу в системі NAD - $K_4[Fe(CN)_6]$ збільшується в їх присутності майже в 100- 500 раз.

Найбільше значення активності у зразку № 3 Ethiopia Sidamo, активність якого склала- 3.81 гГК.

Таблиця 3.6 – Сенсорні характеристики кавих зерен різних сортів Арабіки

№ зразку	Сорт кавових зерен Арабік	Характеристика смаку
1	Brazil Santos	Має шоколадно-горіховий смак і низьку кислотність, яка залишить після себе довгий солодкий післясмак.
2	Ethiopia Guji	Має фруктові ноти, м'яку ягідну кислотність, смак солодкого мандарина і бергамоту.

3	Ethiopia Sidamo	Відмінно підійде любителям легкого і м'якого смаку. Кава має фруктові, квіткові ноти і довгий солодкий післясмак.
---	-----------------	---

За даними дослідження представлених на рис 3.4 та таблиці 3.6 в якості основи майбутнього напою була обрана кава мелена Арабіка Ethiopia Sidamo.

3.3.2 Вивчення антиоксидантної активності рослинної та пряно-ароматичної сировини

Для створення рецептури сухої кавової суміші була обрана рослина та пряно-ароматична сировина яка поширено використовують у кав'ярнях для надання кавовому напої смакових та ароматичних відтінків за бажанням споживача: кориця, кардамон, імбир, лимон. Дослідження антиоксидантної активності обраної сировини представлено на рис. 3.5.

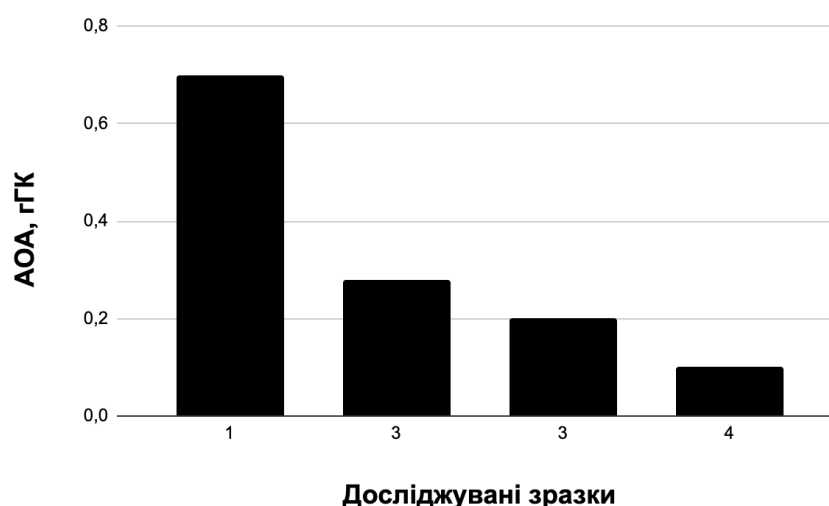


Рис. 3.5 – Антиоксидантна активність: 1. Кориця ; 2. Кардамон; 3. Імбир; 4. Лимон

Як видно з представлених даних вся обрана сировина має досить велику антиоксидантну активність. Найбільша антиоксидантна активність кориці (0.7 гК), активність кардамону, імбиру та лимону 0.28, 0.20 , 0.08 гК відповідно.

3.3.3. Виявлення ефектів синергізму та антагонізму при створенні бінарних сумішей

При розробці багатокомпонентних харчових сумішей головним критерієм якості кінцевого продукту є:

- максимальна кількість біологічно активних компонентів (вітамінів, поліфенолів, антоціанів, цукрів, органічних кислот та інших біологічно-активних речовин)
- органолептичні показники напою, приготованого з рецептурної суміші.

Можна відзначити, методи розробки рецептур напоїв та оцінки їх якості засновані на принципі адитивності і є односторонніми, оскільки розглядають продукт як механічну суміш різних біологічно-активних речовин рослинної, пряно-ароматичної сировини і не враховують, що спостерігаються на практиці синергетичні та антагоністичні ефекти системного впливу біологічно-активних компонентів суміші на живий організм.

Наступним етапом дослідження було вивчення впливу рослинної та пряно – ароматичної сировини на зміну показника антиоксидантної активності при складанні бінарної сухої суміші (співвідношення кави меленої сорту Арабіка Ethiopia Sidamo та рослинної сировини. Дані експерименту представлено у рис. 3.6, 3.7, 3.8, 3.9.

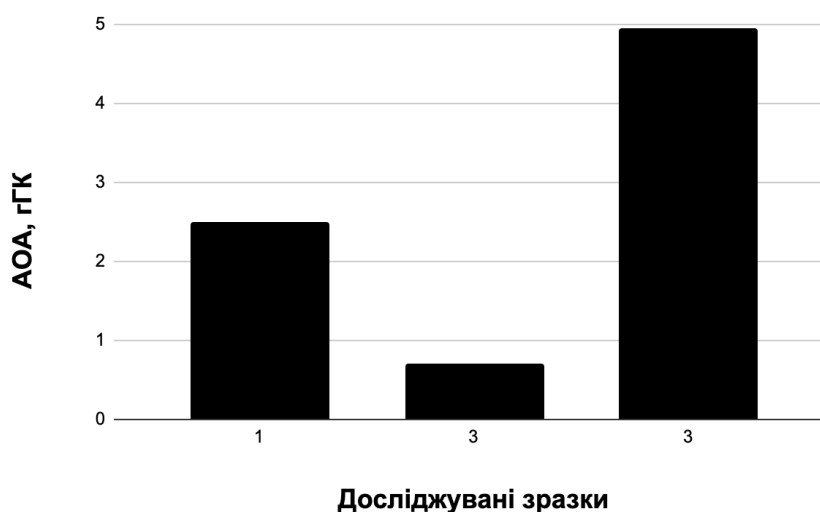


Рис. 3.6 – Антиоксидантна активність бінарної суміші: 1 - кава мелена сорту Арабіка Ethiopia Sidamo; 2 - кориця; 3 - суміш: кава мелена 99% : кориця 1%.

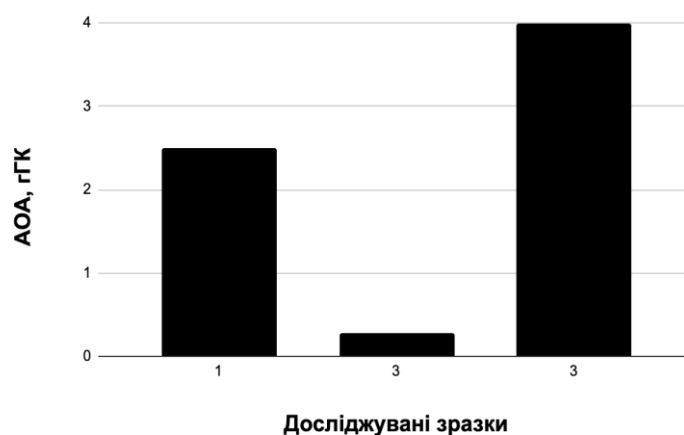


Рис. 3.7 – Антиоксидантна активність бінарної суміші: 1- кава мелена сорту Арабіка Ethiopia Sidamo; 2- кардамон; 3-суміш: кава мелена 99% : кардамон 1%.

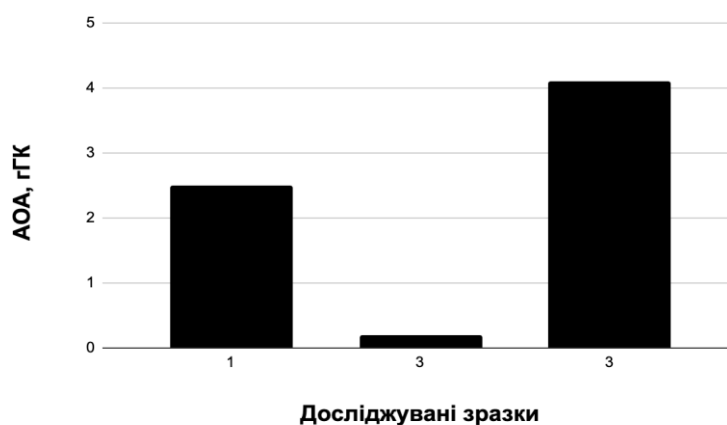


Рис. 3.8 – Антиоксидантна активність бінарної суміші: 1- кава мелена сорту Арабіка Ethiopia Sidamo; 2- імбир; 3-суміш: кава мелена 99% : імбир 1%.

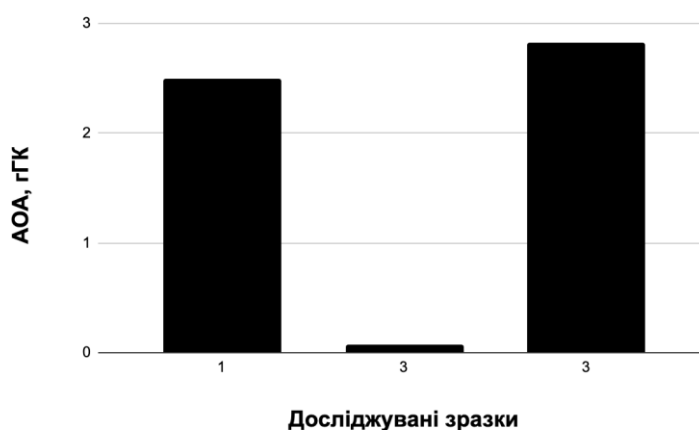


Рис. 3.9 – Антиоксидантна активність бінарної суміші: 1- кава мелена сорту Арабіка Ethiopia Sidamo; 2- цедра лимона; 3-суміш: кава мелена 99% : цедра лимона 1%.

При купажуванні рослинної та пряно – ароматичної сировини з кавою меленою сорту Арабіка Ethiopia Sidamo встановлені явища синергізму та адитивності.

Явище адитивності було зафіксовано при купажуванні кави меленою сорту Арабіка Ethiopia Sidamo з цедрою лимону. Напій приготований з даної суміші мав дуже приємний присмак та аромат. Але за показником антиоксидантної активності дана рослина сировина не проявила синергетичні властивості

При купажуванні кави меленою сорту Арабіка Ethiopia Sidamo з кардамоном також зафіксували ефект адитивності.

Ефекти синергізму були виявлені у суміші кави меленою сорту Арабіка Ethiopia Sidamo з корицею та імбирем. Ця сировина збільшує антиоксидантну активність кави меленої сорту Арабіка Ethiopia Sidamo у 1.98 та 1.64 рази відповідно.

Таким чином для розробки рецептури кавового бленду була обрана сировина: кава сорту Арабіка Ethiopia Sidamo та пряно- ароматична сировина: кориця, кардамон, імбир та цедрa лимона.

3.5 Розробка рецептури бленду на основі кави меленої сорту Арабіки та рослинної сировини для напоїв з підвищеною біологічною активністю

3.5.1 Оптимізація рецептурного складу бленду

Для проведення експериментальних досліджень використовували чотири види рослинної сировини: кориця, кардамон, імбир та цедрa лимона та обсмажені мелені зерна кави сорту Арабіка Ethiopia.

При розробці композиційного складу кавового бленду для виготовлення кавового напою було приділено значну увагу макронутрієнтному складу та вмісту вітамінів-антиоксидантів рецептурних інгредієнтів.

Метою оптимізації рецептури бленду стало визначення оптимального співвідношення основних нутрієнтів при максимальному вмісті вітаміну В₆.

В табл. 3.7 представлена матриця даних для проектування рецептури бленду, що включає в себе наступні блоки: рецептурні інгредієнти (PI), можливий діапазон

варіювання РІ, вміст сухих речовин РІ та індексовані змінні.

Таблиця 3.7 – Інформаційна матриця даних для проектування рецептури для виготовлення бленду

Рецептурний інгредієнт	Індекс, X_i	Вміст сухих речовин РІ, %	Можливий діапазон варіювання РІ, г/100г
Кава Арабіка	X_1	93,00	60...80
Кориця молота	X_2	89,42	4...6
Кардамон	X_3	8,00	11...13
Імбир молотий	X_4	91,06	3...6
Цедра лимонна	X_5	9,40	6...15

В таблиці 3.8 наведена харчова цінність РІ. При встановленні обмежень керувалися нормами фізіологічної потреби людини в біологічно активних речовинах.

Таблиця 3.8 – Основні поживні речовини рецептурних інгредієнтів бленду

Нутрієнти	Кількість основних нутрієнтів, що входять в склад РІ г/100г				
	Кава Арабіка	Кориця молота	Кардамон	Імбир молотий	Цедра лимонна
Білки	13,9	4	10,8	1,8	1,50
Жири	14,4	1,2	6,7	0,8	0,3
Вуглеводи	4,1	37,5	40,5	17,8	16,0
Вітамін В ₆	0	0,0158	0,0023	0,0062	0,0172
Кальцій	0,147	1,002	0,383	0,114	0,134
Цинк	0	0,0183	0,0747	0,0364	0,0025
Всього	35,1	35,024	58,021	20,405	18,229

Оптимізацію рецептури проводили за програмою Excel Solver, яка призначена для вирішення певних систем рівнянь, лінійних та нелінійних завдань оптимізації.

Цільовою функцією при розробці кавової композиції для виробництва напою став максимальний вміст основних поживних речовин, який визначався як сума основних поживних речовин РІ, з маси яких складалась рецептурна композиція.

Для розробки напоїв цільові функції виглядають наступним чином:

$$- F(x) = (35,1 \cdot x_1 + 35,024 \cdot x_2 + 58,021 \cdot x_3 + 20,405 \cdot x_4 + 18,229 \cdot x_5) / 100 \rightarrow \max$$

На підставі інформаційної матриці (табл. 1) та харчової цінності (табл. 2) даних формуємо систему лінійних балансових рівнянь за змістом в рецептурі білків, жирів, вуглеводів, вітамінів-антиоксидантів при дотриманні обмежень, згідно з фізіологічною потребою людини.

Система рівнянь для проектування рецептурної композиції виглядає наступним чином.

Вміст білку не менше ніж 5 г в 100 г та не більше 7 г в 100 г:

$$5 \leq 13,9 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 + 10,8 \cdot x_3 + 1,8 \cdot x_4 + 1,5 \cdot x_5 \leq 7$$

Вміст жиру не менше ніж 5 г в 100 г та не більше 8 г в 100 г:

$$5 \leq 14,4 \cdot x_1 + 1,2 \cdot x_2 + 6,7 \cdot x_{34} + 0,8 \cdot x_4 + 0,3 \cdot x_5 \leq 8$$

Вміст вуглеводів не менше ніж 4 г в 100 г та не більше 7 г в 100 г:

$$4 \leq 4,1 \cdot x_1 + 27,5 \cdot x_2 + 40,5 \cdot x_3 + 17,8 \cdot x_4 + 16 \cdot x_5 \leq 10$$

Вміст вітаміну В6 не більш ніж 0,001 г в 100 г та не більше 0,005 г в 100 г:

$$0,001 \leq 0,0038 \cdot x_2 + 0,021 \cdot x_3 + 0,005 \cdot x_4 + 0,129 \cdot x_5 \leq 0,005$$

Вміст Кальцію не більш ніж 0,000001 г в 100 г та не більше 0,00015 г в 100 г:

$$0,000001 \leq 0,000015 \cdot x_2 + 0,00003 \cdot x_5 \leq 0,0000015$$

Вміст Цинку не більш ніж 0,6 г в 100 г та не більше 1,5 г в 100 г:

$$0,6 \leq 2,7 \cdot 1 + 2,32 \cdot 2 + 0,0003 \cdot x_4 + 0,3 \cdot x_5 \leq 1,5$$

Співвідношення білків до вуглеводів, не більше ніж 0,23, не менше ніж 0,27:

$$0,23 \leq \frac{13,9 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 + 10,8 \cdot x_3 + 1,8 \cdot x_4 + 1,5 \cdot x_5}{4,1 \cdot x_1 + 27,5 \cdot x_2 + 40,5 \cdot x_3 + 17,8 \cdot x_4 + 16 \cdot x_5} \leq 0,27$$

Співвідношення білків до жирів, не більше ніж 0,9, не менше ніж 1,1:

$$0,9 \leq \frac{13,9 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 + 10,8 \cdot x_3 + 1,8 \cdot x_4 + 1,5 \cdot x_5}{14,4 \cdot x_1 + 1,2 \cdot x_2 + 6,7 \cdot x_3 + 0,8 \cdot x_4 + 0,3 \cdot x_5} \leq 1,1$$

Умови нормування (вихід 100 г): $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 100$

Нижні обмеження змінних (рецептурних компонентів): $x_1 \geq 65$; $x_2 \geq 4$; $x_3 \geq 11$; $x_4 \geq 3$; $x_5 \geq 6$.

Верхні обмеження змінних (рецептурних компонентів): $x_1 \leq 80$; $x_2 \leq 6$;
 $x_3 \leq 13$; $x_4 \leq 6$; $x_5 \leq 15$

В результаті застосування математичного програмування виконуємо оптимальне рішення: знаходимо екстремум лінійної цільової функції при обмеженнях на змінні, що необхідно знайти. Рішення системи лінійних балансових рівнянь проводили за допомогою «Пошуку рішення» в програмі EXCEL.

В результаті розрахунку програми отримали частки рецептурних компонентів для напоїв:

$$x_1 = 75 ; x_2 = 5 ; x_3 = 11 ; x_4 = 3 ; x_5 = 6$$

при цьому

$$F(x) = \frac{35,1 \cdot 75 + 35,024 \cdot 5 + 58,021 \cdot 11 + 20,405 \cdot 3 + 18,229 \cdot 6}{100} = 36,1644$$

Таким чином, вміст основних поживних речовин для рецептурної композиції для виготовлення кавового напою склав 36,16 г на 100 г. При цьому вміст вітаміну В6 складає 0,13 мг/100 г, Кальцію – 1,5 мг/100 г, Цинку – 0,159 мг/100 г.

Відповідно до отриманих результатів склали рецептуру бленду(табл. 3.9)

Таблиця 3.9 Рецептура і норми використання сировини на виробництво бленду (г/порцію)

Сировина	брутто, г	нетто, г
Кава Арабіка	75,1	75
Кориця молота	10,01	10
Кардамон	3,01	3
Імбир молотий	5,01	5
Цедра лимонна	7,01	7
Всього, г/ на 100 г кавової суміші		100

Якість розробленої сухої суміші визначена шляхом проведення комплексної оцінки, що враховувала сенсорний аналіз (табл. 3.5) та фізико-хімічні показники

напою (табл. 3.4), який був зроблено з даної суміші.

Таблиця 3.10. Фізико-хімічні показники готової суміші

№	Показник	Значення показника
1	Вологість, %	3,9
2	Екстрактивні речовини, %	23
3	Кислотність, рН	4, 6
4	АОА мг ГК/дм	7.9

Таблиця 3.11 – Органолептичні показники напою

Найменування Показника	Опис Показника
Органолептичні показники	
Зовнішній вигляд	Коричневий, однорідний по інтенсивності, має невеликі крема.
Смак	М'який, приємний смак, з делікатною кислінкою цедри лимона, та приємним післясмаком.
Запах	Властивий даному напою, з легкими нотками кориці та кардамону.

Сенсорний аналіз напоїв проводили у лабораторії сенсорного аналізу Одеської національної академії харчових технологій профільним методом «флейвор».

Дані дегустаційної оцінки напою представлено на профілограмі (рис. 3.10.). В якості контролю був обрано напій з кави меленої сорту Арабіка Сідамо;

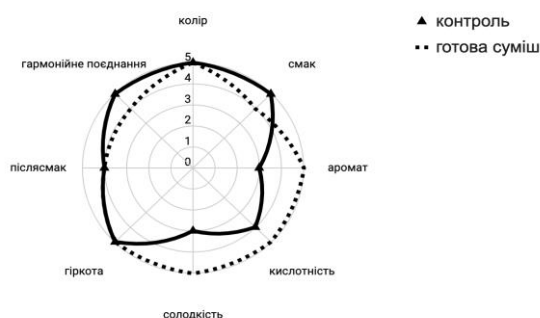


Рис. 3.10 – Профілограма органолептичних показників напої з сухої суміші контроль напій з кави меленої сорту Арабіка

З профілограми видно, що напій приготований з розробленого бленду за сенсорними показниками є гармонійним, так як багатокутник займає велику площу і наближається до правильного за геометричною формою.

У даному розробленому напої були враховані тенденції формування органолептичним методом створення кавових напоїв з оригінальними смаковими якостями, які також засновані на принципах здорового харчування. У напої вдало поєднані смак та аромат кави з легкою кислинкою цедри лимона та аромат кориці, кардамону. Напій має приємний післясмак. При розробці даного напою також були прийняті до уваги органолептичні показники і антиоксидантна активність розробленої суміші для напою дозволяє рекомендувати для різних груп населення в якості компонента раціону для підвищення тону життя.

ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано ринок напоїв на основі кави меленої сорту Арабіка України, який представлений як вітчизняними (а саме підприємство «Смажимо каву в Одесі»), так і зарубіжними виробниками. Визначено показник антиоксидантної активності в кожному зі зразків. За результатами аналізу можна зробити висновок, що показник АОА досліджуваних напоїв має досить широкий діапазон, що свідчить про різну кількість біологічно-активних речовин.

2. Проведений підбір інгредієнтів рослинної сировини, яку може бути використано для створення рецептури сухої суміші на основі кави меленої сорту Арабіка підвищеної антиоксидантної активності.

3. За результатами досліджень було обрана рослина сировина яка сприяє збільшення показника біологічної активності кави меленої сорту Арабіка.

4. В результаті дослідження встановлено оптимальне співвідношення складових сухої суміші, що дають вміст основних поживних речовин для рецептурної композиції для виготовлення кавового напою склав 36,16 г на 100 г. При цьому вміст вітаміну В6 складає 0,13 мг/100 г, Кальцію – 1,5 мг/100 г, Цинку – 0,159 мг/100 г.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Технологічна експертиза виробництва бленда на основі кави меленої Арабіка та пряно-ароматичної сировини

4.1.1. Основні етапи виробництва бленду

В результаті досліджень розроблена технологічна схема виробництва бленду рис 4.1 (додаток А).

Приймання сировини (зелених кавових зерен). Кожна партія сировини, що надходить супроводжується документом про якість (сертифікатом) та в накладній надається відмітка про відповідність якості партії сировини вимогам діючої нормативно-технічної документації.

На етапі приймання перевіряють якість упаковки, маркування транспортної і споживчої тари. Вибірку з партії вибирають випадковим чином з різних місць. Її використовують для перевірки якості упаковки, маркування і визначення маси нетто упакованої одиниці. Якість упаковки і маркування визначають візуально. Перевіряють вигляд і стан пакувального матеріалу і етикетки, вміст написів, якість етикетки і обклеювання, чіткість друку, яскравість фарб і відповідність цих показників вимогам технічної документації на даний вид продукції.

Зберігання зелених кавових зерен. На етапі зберігання звертають увагу на температуру, вологість повітря та температуру самих кавових зерен.

На підприємстві зелені кавові зерна зберігають протягом 1 місяця при оптимальній температурі +18 градусів та вологістю 50 %, без втрати своїх смакових якостей. Зберігають сухі зерна кави в джутових мішках по 60 кг. Відстань між штабелями, а також стінами мають бути не менше 0,7 м., а відстань від джерел тепла, водопровідних і каналізаційних труб повинно бути не менше 1 м. Не допускається провітрювати складські приміщення в сиру погоду і відразу після дощу.

Обсмажування кавових зерен. На етапі обсмажування звертають увагу на температуру та час при якій обсмажуються кавові зерна. Після обсмажування на зовнішній вигляд кави, рівномірність обсмажування, коричневий колір, блиск

і матовість поверхні зерен, наявність золотистої оболонки посередині зерна. Відзначають кількість сирих, недосмажених і пережарених зерен.

Обсмажування здійснюється у спеціальній машині – ростері (англ. to roast – смажити). Це піч у вигляді барабана, обертання якого забезпечує інтенсивне перемішування зерен. Розміри машини залежать від виробничих обсягів і можуть істотно відрізнятись. Ростер оснащений датчиком, що дозволяє контролювати обсмажування. Для обсмажування зелені кавові зерна завантажують всередину барабана, який ззовні нагрітий гарячим повітрям до температури 180-200 °С. Для проби зерно дістають спеціальним совком і перевіряють його якість. Спеціальні мішалки постійно перемішують зерна. Кавові зерна обсмажуються при температурі 180 – 200 °С на протязі 20 хвилин. Після закінчення процесу обсмажування зерна остуджують потоком холодного повітря. Обсмажування зеленої кави – процес тонкий і небезпечний. Якщо перетримати зерно у печі, кава отримає гіркоту обвуглений цукор і цінність її істотно постраждає.

Зберігання обсмаженої кави. Зберігають обсмажену кави в скляній ємкості не більше 2-3 кг. Термін придатності зернової кави в такій упаковці залишається незмінним протягом двох тижнів. За великим рахунком це досить невеликий часовий відрізок, але в більшості випадків цілком достатній для тимчасового зберігання. Слід зберігати кавові зерна в скляній тарі від прямих сонячних променів. Скляну тару при довгому зберіганні слід періодично відкривати кришку (раз в тиждень) оскільки в обсмажених кавових зернах активно йде процес виділення газів. На кожній тарі обов'язково пишеться дата обсмажування, пакування, сорт, назва зерен, та його тара.

Помел кавових зерен. Обсмажені зерна мелють в кавомолці. Цей процес називається помел. У залежності від приготування кави вибирається помел. Грубий помел використовується для приготування кави в френч-пресі і кавоварках. Більш тонкий помел використовується для еспресо машин. Занадто дрібний помел додасть смаку неприємну гіркоту, а надто великий зробить його кислуватим.

Помел кавових зерен відбувається безпосередньо перед приготуванням. Ефірні масла, які повідомляють напою притаманний йому аромат, дуже швидко випаровуються. Найважливіший параметр - величина помелу. Занадто дрібний помел додасть смаку неприємну гіркоту, а надто великий зробить його кислуватим.

Купажування. Купаж кави - це суміш, створена з декількох сортів, часто зібраних з різних плантацій і з одним або різних ступенів обсмажування або змішування кави меленої з різноманітною пряно – ароматичною сировиною.

4.2 Розробка НАССР-плану виробництва бленду для кав'ярні «Смажимо каву в Одесі»

НАССР (англ. Hazard Analysis and Critical Control Point) — система аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок. Система НАССР є науково обґрунтованою, що дозволяє гарантувати виробництво безпечної продукції шляхом ідентифікації й контролю небезпечних чинників. Система НАССР схвалена в усьому світі, зокрема, Комісією харчового кодексу (Комісія ООН — Codex Alimentarius) та Європейським Союзом, а також прийнята рядом країн, у т. ч. Канадою, Австралією, Новою Зеландією та Японією як обов'язкова до застосування.

В Україні вимоги щодо розробки та впровадження систем управління безпечністю харчової продукції за принципами НАССР регламентовано Законом України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (№771/97-ВР, редакція від 06.08.2019).

На підставі підпункту 2 пункту 6 ст. 20 вище вказаного Закону особи, які займаються виробництвом або введенням в обіг харчових продуктів, повинні застосовувати системи НАССР та/або інші системи забезпечення безпечності та якості під час виробництва та обігу харчових продуктів.

Предметом дослідження є розроблення НАССР-плану для виробництва кавового бленду. Розроблення НАССР плану проводиться згідно з вимогами

чинного законодавства та з урахуванням вимог міжнародних стандартів Codex Alimentarius Commission.

При розробці програми НАССР, за рекомендацією Комітету з гігієни харчової продукції Комісії «Codex Alimentarius» підприємству необхідно виконати 12 послідовних кроків та 7 принципів НАССР (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1 – 12 послідовних кроків та 7 принципів НАССР

Крок	Принцип	Дія
1		Формування робочої групи
2		Опис продукту
3		Визначення передбаченого способу споживання харчового продукту
4		Розроблення блок-схеми технологічного процесу
5		Перевірка блок-схеми технологічного процесу
6	1	Аналіз небезпек
7	2	Визначення Критичних Контрольних Точок (ККТ)
8	3	Встановлення критичних меж для кожної ККТ
9	4	Встановлення систем моніторингу для кожної ККТ
10	5	Встановлення коригувальних дій
11	6	Встановлення процедур перевірки (верифікації)
12	7	Створення документації та ведення обліку

Етап перший: формування робочої групи з НАССР. Першим завданням для розробки плану НАССР є формування робочої групи з НАССР, яка складається з осіб, що мають спеціальні та поглиблені знання в галузі молочної продукції та процесів її виробництва.

До НАССР-групи повинні входити спеціалісти різних профілей.

Таблиця 4.2 – Склад групи безпечності харчових продуктів (групи НАССР)

Керівник групи НАССР	Дикий Павло Дмитрович
Заступник керівника групи НАССР	Житкевич Анастасія Олександрівна
Обсмажувальник	Іванов Дмитро Борисович
Шеф-бариста	Джамал Титров

Обґрунтування складу групи НАССР:

Обсмажувальник – відповідає за процеси обсмажування кави та купажування блендів.

Шеф-бариста – відповідає за якісну приготування кавового напою.

Ці особи повинні володіти знаннями і мати досвід, щоб правильно:

- 1) провести аналіз ризиків;
- 2) виявити потенційні ризики;
- 3) провести оцінку потенційних ризиків та способу їхнього контролю;
- 4) рекомендувати засоби контролю, критичні границі та процедури моніторингу й перевірки;
- 5) рекомендувати належні коригувальні дії при виникненні відхилення;
- 6) рекомендувати проведення досліджень, пов'язаних із планом НАССР, якщо невідома важлива інформація;
- 7) перевірити й затвердити план НАССР.

Етап другий: опис харчового продукту. У першу чергу робоча група з НАССР складає загальний опис продукту, перелік складників та методів обробки, збирається інша необхідна інформація.

Опис продукту повинен містити щонайменше таку інформацію:

1. назву продукту;
2. Характеристики щодо безпеки харчової продукції;
3. Складові;
4. Пакування, що використовується;
5. Вимоги до маркування;
6. Умови зберігання та термін придатності;
7. Цільовий споживач;

Опис сировини

Таблиця 4.3 – Кава зелена

Найменування	Кава зелена
Характеристики щодо безпеки харчової продукції	Фізичні: сторонні предмети (скло, камінці, метал, елементи речей персоналу, волосся та т. ін.) не допускаються.
	Хімічні: Вологість кави всіх видів повинна бути не більше 4 %. Вміст загальної золи не повинен перевищувати 5 %, екстрактних речовин – 20-30 %, кофеїну – не менше 0,7 %, металодомішок – не більше 5 мг на 1 кг продукту.
Складові	Складові відсутні
Пакування	Пакують у тканні мішки
КРМ.ХХтаЕ.1.797-03.1.11	
Арк. 53	

Умови зберігання та термін придатності	Термін придатності зеленої кави до 2х років. ;Кава зелена у мішках зберігається при температурі +20 - +25 ⁰ С та вологістю 50 %.
--	---

Таблиця 4.4 – Кава натуральна смажена

Назву продукту	Кава натуральна смажена ГОСТ 6805-97		
Характеристики щодо безпеки харчової продукції	Біологічні: кількість МАФAM в 1г не більше - 1,0x10 ³ ; БГКП в 1г - не допускаються; цвілеві гриби в КУО 1г - не більше 1,0x10; патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели в 25г - не допускаються; дріжджі КУО в 1г не більше - 1,0x10		
	Хімічні: Вміст токсичних елементів і пестицидів не повинен перевищувати допустимих рівнів, встановлених в медико-біологічних вимогах і санітарних нормах якості продовольчої сировини і харчових продуктів Міністерства охорони здоров'я.		
	Фізичні та органолептичні	В зернах	Мелена
	Зовнішній вигляд	Рівномірно обсмажені зерна коричневого кольору, з матовою або блискучою поверхнею, зі світлою борозною посередині і залишками оболонки кавових зерен	Порошок коричневого кольору з включенням оболонки кавових зерен
	Запах, смак	Смак приємний з різними відтінками (кислуватий, гірко – в'язучий) Аромат тонкий та ярко виражений Не допускаються сторонні присмаки та запахи	
	Масова частка вологи,%, не більше	7,0	
	Масова частка золи,%, не більше	5,0	
	Масова частка екстрактивної речовини, %	20-30	
	Масова частка кофеїну, % не менш	0,7	
	Масова частка металевих домішок (частинки не більш 0,3 мм) %, не більш	5*10 ⁻⁴	
	Сторонні домішки та шкідники	Не допускаються	
Складові	Натуральна смажена кава в зернах , виробляють з натуральних кавових зерен сорту Арабіка (Coffea Arabica Linney)		
Пакування	Натуральний смажену каву упаковують в пачки з картону/бумаги		

Вимоги до маркування	Маркування продукту у споживчій тарі проводять згідно з урахуванням вимог Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів»
Умови зберігання та термін придатності	<p>Каву зберігають в сухих, чистих, добре вентиляваних складських приміщеннях, не заражених шкідниками, при температурі не вище 20 ° С і відносній вологості повітря не більше 75%.</p> <p>Не допускається: Укладати каву біля водопровідних і каналізаційних труб, опалювальних приладів;</p> <p>Зберігати разом з хімікатами і різко пахучими продуктами або матеріалами.</p> <p>Термін придатності з дня виробництва:</p> <p>Кава в зернах 6-18 міс в залежності від виду упаковки</p> <p>Кава мелена 5-12 міс. в залежності від виду упаковки</p>

Таблиця 4.5 - Опис сировини (імбир)

Найменування	Імбир (ДСТУ 8005:2015 Прянощі. Імбир. Технічні умови)	
Показники безпеки	Біологічні: За мікробіологічними показниками не нормується	
	Хімічні: Допустимі рівні токсичних елементів, мікотоксинів, нітрозамінів, гормональних препаратів, антибіотиків, мг / кг:	
	Найменування показника	Допустимий рівень, мг / кг, не більше ніж
	Вміст токсичних елементів:	
	Свинець	0,5
	Кадмій	0,03
	Миш'як	0,2
	Ртуть	0,02
	Патулін	0,05
	Нітрати	250
	Вміст радіонуклідів у виробах не повинно перевищувати норм, встановлених ГН 6.6.1.1-130-2006	
	Фізичні:	
	За органолептичними показниками:	
Зовнішній вигляд	Шматочки сушеного коренеплоду, покручені в результаті сушіння, різної форми без пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками.	
Колір	Від світло жовтого то сірувато - коричневого, властивий даному ботанічному виду	
Смак та запах	Аромат – пряний, терпкий, смак – гострий, пекучий, свіжий, без затхлого запаху та присмаку плісняви. Властивий даному ботанічному виду, без сторонніх присмаків та запахів	
Склад інгредієнтів	Інгредієнти відсутні	

Методи виробництва	Сільськогосподарське виробництво
Походження	Країна-виробник – Україна, або інші країни
Методи упаковки та транспортування	Коріння упаковують в ящики, тканинні мішки або сітчасті мішки. Транспортують усіма видами транспорту у відповідності з правилами перевезення швидкопсувних вантажів, що діють на даному виді транспорту
Умови зберігання та термін придатності	Зберігають у приміщеннях з штучним охолодженням при температурі повітря від 8°C до 10°C $\phi = 85-95\%$. Термін зберігання - 7 місяців
Підготовка продукту перед використанням	Перед використанням необхідно звільнити від тари, зачистити шкірку, промити проточною холодною водою
Критерії приймання	Наявність супровідних документів. Чистота автотранспорту, тари. Перевіряється органолептичні показники, кількість та вага продукту

Таблиця 4.6 - Опис сировини (Кардамон)

	Кардамон (ДСТУ 8006:2015 Прянощі. Кардамон. Технічні умови)	
Показники безпеки	Зовнішній вигляд та колір	Плоди овальної форми з ребристою поверхністю. Колір від світло зеленого до бурого або світло кремового з зернами темно-коричневого кольору.
	Смак та запах	Аромат, який властивий кардамону. Смак пряний, гострий. Не допускаються сторонні аромати та смак.
	Вологість не більше	14%
	Зараженість шкідниками	Не допускається
	Вміст токсичних елементів:	
	Свинець	0,5
	Кадмій	0,03
Миш'як	0,2	
Склад інгредієнтів	Інгредієнти відсутні	
Методи виробництва	вирощуються у відкритому або захищеному ґрунті.	
Походження	Країна-виробник – Індія, Китай	
Методи упаковки та	Пакують у поліетилнову або іншу дозволена МОЗ України тару.	

транспортування	Транспортують усіма видами транспорту у відповідності з правилами перевезення швидкопсувних вантажів, що діють на даному виді транспорту
Умови зберігання та термін придатності	Зберігають в тарі в чистих складських приміщеннях при температурі не вище 25°C і відносній вологості повітря не більше 75% Гарантійний термін зберігання – 1 рік з дати виробництва продукції
Підготовка продукту перед використанням	Перед використанням необхідно звільнити від тари.
критерії приймання	Наявність супровідних документів. Чистота автотранспорту, тари. Перевіряється кількість та вага продукту

Таблиця 4.7 - Опис сировини (Кориця)

Найменування	Кориця (ГОСТ 29049-91, ISO6539:2014, Cinnamon (Cinamomum zeylanicum Blume) – Specification, IDT)	
Показники безпеки	Зовнішній вигляд та колір	Колір меленої кориці коричневий з різними відтінками.
	Смак та запах	Аромат властивий кориці. Смак солодкувато пряний. Не допускаються сторонні аромати та смаки.
	Вологість не більше	12,5%
	Зараженість шкідниками	Не допускається
	Масова частка ефірних масел, %, не більше	0,3 – 0,5
	Вміст золи, %, не більше	5 – 7
Склад інгредієнтів	Інгредієнти відсутні	
Методи виробництва	вирощуються у відкритому або захищеному ґрунті.	
Походження	Країна-виробник – Індія, Китай, В'єтнам, Мадагаскар	
Методи упаковки та транспортування	Пакують у поліетиленову або іншу дозволена МОЗ України тару. Транспортують усіма видами транспорту у відповідності з правилами перевезення швидкопсувних вантажів, що діють на даному виді транспорту	

Умови зберігання та термін придатності	Зберігають в тарі в чистих складських приміщеннях при температурі не вище 25°C і відносній вологості повітря не більше 75% Гарантійний термін зберігання – 1 рік з дати виробництва продукції
Підготовка продукту перед використанням	Перед використанням необхідно звільнити від тари.
Критерії приймання	Наявність супровідних документів. Чистота автотранспорту, тари. Перевіряється кількість та вага продукту

Таблиця 4.8 - Опис сировини (Цедра лимону)

Найменування	Цедра лимону	
Показники безпеки	Зовнішній вигляд та колір	Сухий порошок жовтого кольору .
	Смак та запах	Свіжий, гірко-льодяниковий цитрусовий аромат, цитрусовий смак, властивий даному ботанічному виду, без сторонніх присмаків та запаху.
	Вологість не більше	14%
	Зараженість шкідниками	Не допускається
Склад інгредієнтів	Інгредієнти відсутні	
Методи виробництва	Вирощуються у відкритому ґрунті.	
Походження	Країна-виробник – експортери цитрусових фруктів	
Методи упаковки та транспортування	Пакують у поліетиленову або іншу дозволена МОЗ України тару. Транспортують усіма видами транспорту у відповідності з правилами перевезення швидкопсувних вантажів, що діють на даному виді транспорту	
Умови зберігання та термін придатності	Зберігають в тарі в чистих складських приміщеннях при температурі не вище 25°C і відносній вологості повітря не більше 75% Гарантійний термін зберігання – 1 рік з дати виробництва продукції	
Підготовка продукту перед використанням	Перед використанням необхідно звільнити від тари.	
критерії приймання	Наявність супровідних документів. Чистота автотранспорту, тари. Перевіряється кількість та вага продукту	

Опис продукції містить інформацію щодо:

- найменування;
- показники безпеки;
- склад;
- маркування;
- методи упаковки та транспортування;
- умови зберігання та термін придатності;
- спосіб вживання;
- спосіб реалізації (метод поширення);
- потенційно можливі і відомі випадки використання продукції не за призначенням;
- обмеження щодо застосування;
- передбачуване поведження з кінцевим продуктом.

Таблиця 4.9 – Опис бленду на основі кави меленої з пряно-ароматичною сировиною

Найменування	Бленд на основі кави меленої з пряно-ароматичною сировиною	
Показники безпеки	Біологічні : Кількість МАФАМ в 1г не більше - $1,0 \times 10^3$; БГКП в 1г - не допускаються; цвілеві гриби в КУО 1г - не більше $1,0 \times 10$; патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели в 25г - не допускаються; дріжджі КУО в 1г не більше - $1,0 \times 10$	
	Хімічні: Допустимі рівні токсичних елементів, мікотоксинів, нітрозамінів, гормональних препаратів, антибіотиків, мг / кг:	
	найменування показника	Допустимий рівень, мг / кг, не більше ніж
	Свинець	0,5
	Кадмій	0,1
	миш'як	0,2
	Ртуть	0,02
	Мідь	10,0
	Цинк	50,0
	мікотоксини:	
афлатоксин В1	0,005	
Зеаренон	1,0	

	радіонукліди:	Допустимі рівні, Бк / кг, не більше
	Цезій, (¹³⁷ Cs)	50,0

	Стронцій (⁹⁰ Cr)	30,0
	Фізичні:	
	Зовнішній вигляд	Порошок коричневого кольору з включенням оболонки кавових зерен, цедри лимону, молотого імбиру, кориці та кардамону
	Смак та запах	Кісло-солодкий, приємний смак з ароматом кориці та кардамону з присмаком імбиру. Має властиву гір чинку.
	Колір	Коричневий
Склад	Суміш кави меленої сорту Арабіка Ethiopia Sidamo, кориця, кардамон, імбир та цедра лимону	
Маркування	Маркування відповідно до ЗУ «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів»	
Методи упаковки та транспортування	Перевозять відповідно до чинних правил транспортування вантажів для даного виду транспорту та технічним нормам завантаження автомобілів.	
Умови зберігання та термін придатності	Строк придатності: 12 місяців з дати виготовлення. Умови зберігання: при температурі не вище 20 ⁰ С та вологості повітря не більше 75%	
Спосіб вживання	Призначено для вживання у вигляді напою	
Спосіб реалізації (метод поширення)	Роздрібна торгівля	
Потенційно можливі і відомі випадки використання продукції не за призначенням	Випадків використання не за призначенням не зареєстровано	
Обмеження щодо застосування	Не можна вживати людям, які мають чутливість та непереносимість складових продукту	
Передбачуване поводження з кінцевим продуктом	Продукт готовий до вживання	

Продукції має підтримуватися в актуалізованому стані. При будь-якій зміні інформація повинна актуалізуватися.

Етап третій: Визначення передбаченого способу споживання харчового продукту. Напій кавовий вживають відразу після приготування. Додавання додаткових інгредієнтів таких як цукор – за бажанням споживача.

Етап четвертий: розробка схеми виробничого процесу. Мета схеми виробничого процесу – надати чіткий та простий опис етапів процесу, що описується. Схема виробничого процесу повинна охоплювати всі етапи процесу, які знаходяться під безпосереднім контролем підприємства. Крім того, виробничий процес може включати в себе дії, які виконуються до та після самого процесу за планом. Схема виробничого процесу не повинна бути докладною як інженерне креслення. Достатньою є блок-схема.

Етап п'ятий: перевіряння блок-схеми на місці. Група НАССР провела аналіз розробленої блок схеми на відповідність безпосередньо у закладі. Під час проведення перевірки не було виявлено відхилень від розробленої блок схеми. Був складений протокол про відповідність блок-схеми.

Аналіз небезпечних чинників та вибір заходів керування

Визначення вплив небезпечного фактору розраховували за формулою:

$$R=I \cdot T \quad (4.1)$$

де:

I – ймовірність виникнення небезпечного чинника;

T – наслідків негативного впливу на здоров'я.

Таблиця 4.7 – Оцінювання істотності негативного впливу небезпечного чинника на організм та ймовірність його виникнення баловим методом

Ймовірність того, що небезпечний чинник може завдати шкоду? (І)	Якщо незначний чинник зашкодить, то якими важкими будуть наслідки (що викличуть?) (Т)	Оцінка в балах
Низькоїмовірна подія	Легке нездужання	1
Мала (ймовірна подія)	(до 3-х днів)	2
Середня (можлива подія)	Тимчасова непрацездатність (більше 3-х днів)	3
Висока (правдоподібна подія)	Інвалідність	4
Надвисока (часта подія)	Смерть	5

Оцінювання суттєвості ризику проводять згідно до шкали, за якою ризик може бути високим, середнім та низьким:

- Низьке значення відповідає кількості балів – 1...4 балів.
- Середнє значення – 5...9 балів.
- Високе значення – 10...25 балів.

Суттєвий небезпечний чинник у даній роботі вибрано з 5 до 25 балів.

Протокол виявлення і опису небезпечних факторів представлено в додатку Б.

4.3 Визначення критичних контрольних точок (ККТ)

На даному етапі робоча група з усіх виявлених небезпечних факторів відділяє лише ті ризики, настання яких веде до втрати безпеки продукції -вище 5 балів. Для цього використаний методологічний підхід, названий, як «Дерево прийняття рішень». Дерево прийняття рішень складається з послідовних серій відповідей на чотири питання, спрямованих на об'єктивну оцінку необхідності встановити ККТ для постійного контролю виявленого джерела безпеки для даної технологічної операції.

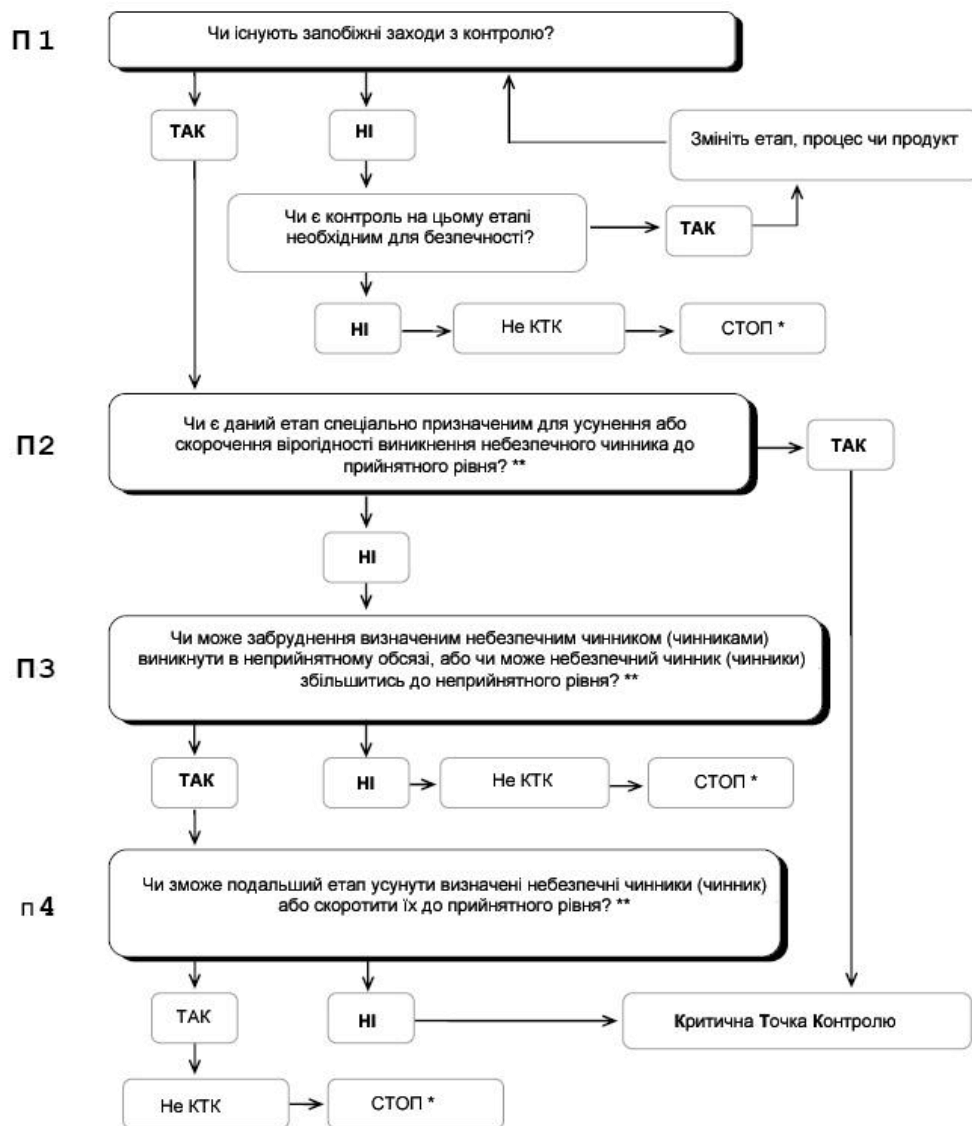


Рис. 4.2 – Дерево прийняття рішень

В результаті проведення аналізу Групою НАССП не визначено жодної ККТ. Всі визначені контрольні точки будуть керуватись операційними програмами (ОПП).

Наступні кроки рекомендовані Codex Alimentarius Commission (принцип 3 - встановлення критичних меж для кожної ККТ та принцип 4 - встановлення систем моніторингу для кожної ККТ) група НАССР не реалізувала, так як необхідність в них відсутня (Додаток В).

4.4 Встановлення коригувальних дій

Групою НАССР при розробці програм-передумов внесена вся необхідна інформація, які дії мають виконати співробітники закладу у разі виникнення

невідповідностей.

4.5 Встановлення процедур перевірки (верифікації)

Процедурами перевірки вважаються ті заходи за допомогою яких визначається дієвість плану HACCP, а також те, що система функціонує відповідно до плану. Ці процеси повинні здійснюватися під час розробки та проведення в життя плану HACCP і застосування системи HACCP.

Одним з аспектів перевірки є оцінка того, функціонує чи наявна на підприємстві система HACCP відповідно до плану HACCP. Ефективно працююча система HACCP вимагає незначного аналізу кінцевого продукту, оскільки достатні і дієвих заходів контролю вбудовані у виробничий процес та спрацьовують на його ранніх стадіях.

Ще одним важливим аспектом перевірки є підтвердження на ранньому етапі того, що в план HACCP внесені всі ризики і в разі правильного виконання плану HACCP всі ці ризики будуть взяті під ефективний контроль. Інформація, необхідна для підтвердження дієвості плану HACCP, часто включає в себе поради експертів та наукові дослідження, а також проведення спостережень під час виробничого процесу.

4.6 Створення документації та ведення обліку

Ефективне та точне ведення записів є надзвичайно важливим для застосування системи HACCP. Всі процедури HACCP мають бути задокументовані. Документування та ведення записів мають бути достатніми для допомоги підприємству у перевірці наявності та підтримки засобів контролю HACCP.

Codex Alimentarius рекомендує, щоб система HACCP включала принаймні наступні документи:

- План HACCP;
- Перелік складу групи HACCP та її зобов'язань
- Опис продукту та його передбачуване споживання
- Блок-схема технологічного процесу

- Аналіз небезпечних чинників
- Плани коригувальних дій при відхиленні
- Процедури документування та реєстрації даних;
- Процедури перевірки системи НАССР.
- Дані (записи, протоколи), отримані під час виконання плану НАССР, напр., протоколи моніторингу, коригувальних дій тощо.
- Задokumentовані програми-передумови (належна виробнича практика, стандарті санітарні робочі процедури).

Всі документи системи НАССР повинні бути належним чином ідентифіковані.

Проста система ведення записів є ефективною та легко зрозумілою для робітників.

Ведення документації в електронній формі є альтернативою складання документів від руки. Користуючись електронними документами, треба вживати заходів для забезпечення того, що вони є достовірними, точними та захищеними від несанкціонованих змін.

Термін зберігання документів та протоколів системи НАССР не може бути меншим, ніж термін придатності продуктів, яких стосуються документи та протоколи.

В результаті проведення аналізу Групою НАССР було визначено одну ККТ.

РОЗДІЛ 5. ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ

5.1 Аналіз ринку кавових блендів на основі кави меленої сорту Арабіка з пряно – ароматичною сировиною

При складанні кавових блендів (купажів) є багато нюансів. За традицією, створюючи нові суміші, спочатку визначають її мету: знизити ступінь кислинки, додати міцності або змінити післясмак напою.

Отриманий новий смак проходить численні дегустації. Рецепт змінюється, щоб довести всі характеристики до досконалості. Лише після цього запускається новий сорт у виробництво.

Весь світ знайомий з кавовими блендами. Інколи виробники дивуються поєднанням квітів та цитрусових, солодкого та перченого, різних корінчиків та спецій. Одеса теж обізнана в цьому питанні. На території Одеси свою продукцію реалізують багато брендів, як внутрішніх так і закордонних.

У роздрібній торгівлі міста Одеса представлені такі кавові бленди таких торгових марок (таблиця 6.1)

Таблиця 6.1 – Кавові бленди, які представлені у роздрібній торгівлі м. Одеса

Назва продукту	Торгова марка	Ціна (грн)
Бленд арабіки «Амхара» (250г)	«Caffissimo»	145
Бленд арабіки «Домінік» (250г)	«Caffissimo»	145
NERO APRIL 100% (1-10кг)	«Red Cup Coffee Roasters»	480
BLACK 100% Арабіка (1-10кг)	«Red Cup Coffee Roasters»	399
Кава купаж "Урбан" / Urbane blend (250г)	«Surpresso»	143
Кава купаж "Софт" / Soft blend (250г)	«Surpresso»	139
Арабіка з цедрою лимона та імбиром по-Сирійськи (200г)	«Жарим кофе в Одессе»	199
Кава мелена з кардамоном по-Бакінськи (200г)	«Жарим кофе в Одессе»	199

Ціни на кавові бленди коливаються від 140 та вище. Це обумовлено вартістю сировини та є прийнятним для цього сегменту.

5.2 Визначення додаткового обсягу реалізації і прибутку

Обсяги реалізації кавових блендів на основі кави меленої сорту Арабіка з пряно – ароматичною сировиною складають:

$$РП_1 = \Pi_1 \times Ц_1$$

де Π_1 - обсяг виробництва (приріст обсягу виробництва) та реалізації продукції у натуральному виразі, т\ рік;

$Ц_1$ - ціна на продукцію (без НДС), грн.\рік.

$$РП_1 = 1,8 \times 1\,743\,240 = 3\,137\,832 \text{ грн.\рік}$$

Визначення прибутку від реалізації продукції

На початковій стадії інноваційного процесу прибуток визначають, виходячи з заданої експертної рентабельності продукції за формулою:

$$\Pi = \sum_i \frac{РП_{прі} \times Р_{прі}}{100 + Р_{прі}}$$

де $РП_{прі}$, - обсяги реалізації і-го виду (асортименту) продукції за цінами підприємства;

$Р_{прі}$ - рентабельність і-го виду продукції (асортименту), %.

Рентабельність продукту складає $Р_{пр}$ 5%.

Тоді прибуток від реалізації складає:

$$\Pi_{пр1} = 3\,137\,832 \times 5 / (100 + 5) = 149\,420,571 \text{ грн.\рік}$$

Обсяги реалізації нового продукту складає:

$$РП_2 = \Pi_2 \times Ц_2;$$

$$\Pi_2 = \Pi_1 \times 1,25 = 1,8 \times 1,25 = 2,25 \text{ т\ рік};$$

де Π_2 - обсяг виробництва (приріст обсягу виробництва) та реалізації нової продукції у натуральному виразі, т\ рік;

$Ц_2$ - ціна на нову продукцію (без НДС), грн.\рік.

$$РП_2 = 2,25 \times 1\,927\,200 = 4\,336\,200 \text{ грн.\рік}$$

Прибуток від реалізації продукції визначають, виходячи з заданої експертної рентабельності продукції за формулою:

$$\Pi_{\text{пр}} = \sum_i \frac{P\Pi_{\text{пр}i} \times P_{\text{пр}i}}{100 + P_{\text{пр}i}}$$

де $P\Pi_{\text{пр}i}$, - обсяги реалізації і-го виду (асортименту) продукції за цінами підприємства;

$P_{\text{пр}i}$ - рентабельність і-го виду продукції (асортименту), %;

Рентабельність продукту складає $P_{\text{пр}}$ 5%.

Тоді прибуток від реалізації нового продукту складає:

$$\Pi_{\text{пр}2} = P\Pi_2 \times P_{\text{пр}} / (100 + P_{\text{пр}}) = 4\,336\,200 \times 5 / (100 + 5) = 206\,485,714 \text{ грн/рік}$$

Визначення додаткових витрат ΔB

Додаткові витрати на сировину виникають у зв'язку із заміною у рецептурі при використанні нової сировини (табл.6.2). Передбачаються витрати на стартову рекламу, в результаті впровадження нового продукту.

Таблиця 6.2 - Додаткові витрати на сировину

№, п/п	Сировина	Кількість сировини на 1 т продукції	Вартість сировини за 1 кг, грн	Вартість сировини на 1 т продукції, грн
1.	Кориця	40 кг	260	10400
2.	Кардамон	50 кг	520	26000
3.	Імбир	30 кг	250	7500
4.	Цедра лимона	40кг	450	18000
Всього:				61900

$$V_{\text{дод.сир.}} = V_{\text{орг}} * 1,125 = 61900 * 1,125 = 69637,5 \text{ грн.}$$

5.3 Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво

Розмір інвестицій розраховується по формулі:

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{пр}}$$

де: $I_{\text{ін}}$ - інноваційний бюджет;

$I_{\text{пр}}$ - інвестиції у виробництво для впровадження результатів НДР.

Визначаємо затрати інноваційного бюджету - $I_{\text{ін}}$

$$I_{\text{ін}} = V_{\text{кон}} + C_{\text{ндр}} + V_{\text{экс}} + V_{\text{серг}} + V_{\text{пат}}$$

де: $V_{\text{кон}}$ – затрати на формування концепції (30% от $C_{\text{ндр}}$);

$C_{\text{ндр}}$ - ціна НДР;

$V_{\text{екс}}$ - затрати на експериментальне дослідження (50% от $C_{\text{ндр}}$);

$V_{\text{сер}}$ - затрати на сертифікацію продукції (20% $C_{\text{ндр}}$);

$V_{\text{пат}}$ - затрати на патентування (10% от $C_{\text{ндр}}$).

Основою інноваційного бюджету являється $C_{\text{ндр}}$.

Ціну НДР визначаємо по формулі:

$$C_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + \Pi + \text{ПДВ}$$

де: $V_{\text{ндр}}$ - затрати на проведення НДР;

Π - прибуток від НДР;

ПДВ – податок на добавлену вартість.

$V_{\text{ндр}}$ визначаємо на основі затрат на проведення НДР, який складається із наступних статей: матеріали, паливо та енергія, заробітна плата (основна і додаткова), відрахування на соціальні заходи, амортизаційні відрахування, інші і накладні витрати.

5.4 Витрати на сировину

Витрати на сировину визначаємо виходячи із рецептури і зводимо у таблицю 6.3

Таблиця 6.3 – Розрахунок вартості сировини

Вид сировини	Всього витрат, г	Ціна за 100 г, грн	Загальна вартість
Суша мелена кориця	200	68	136
Сухий мелений кардамон	200	110	220
Сухий мелений імбир	200	25	50
Суша цедра лимона	200	40	80
Мелена кава Арабіка	600	61	366
Всього			852

Для визначення витрат на сировину враховуються затрати на допоміжні матеріали і вартість канцелярських товарів.

Витрати на допоміжні матеріали

1. Мірний циліндр на 100 см³ – 80 грн;
2. Хімічний стакан діаметром 50 мм – 40 грн;
3. Хімічний стакан 250см³ – 55грн;

4. Хімічний стакан 300 см³ – 110 грн;
5. Скляна паличка – 30 грн;
6. Складчасті фільтри – 15 грн;
7. Білий папір – 30 грн;
8. Колби конічні з притертими пробками місткістю 250 см³ – 80 грн;
9. Пробірки – 60 грн;
10. Піпетки – 40 грн;
11. Воронки – 20 грн;
12. Бюкса скляна – 80 грн.

Відповідно загальні витрати на сировину та витрати для проведення дослідів складають:

$$852+80+40+55+110+30+15+30+80+60+40+20+80=1492 \text{ грн.}$$

Затрати на електроенергію:

Затрати на електроенергію рахують по формулі:

$$V_{\text{ел}} = \Sigma (\tau * \eta) * T,$$

де τ – кількість годин роботи приладу, год

η – паспорт на потужність електродвигуна приладу, кВт

T - тариф на електроенергію (1,68) грн / кВт*год

Таблиця 6.4 - Затрати на електроенергію

Устаткування	Термін роботи, хв	Потужність приладу, кВт	Тариф електроенергії, грн/кВт*год	Витрати електроенергії, $V_{\text{ел.ен}}$
Електроплита	45	3	1,68	3,78
Всього				3,78

Затрати на заробітну плату

Ці затрати складають усі заробітні плати учасників НДР- керівника по технології, керівника по економічній частині, спеціаліста і лаборанта.

Розрахунки вносять в таблицю 6.5

Таблиця 6.5 – Розрахунок оплати праці усіх учасників НДР.

Учасник НДР	Місячна заробітна плата, грн	Тривалість роботи, днів	Ступінь участі, %	Оплата праці за НДР, грн
КРМ.ХХтаЕ.1.797-03.1.12				70

Студент-дослідник	6500	1	60	271
Науковий керівник технологічної кафедри	8000	1	40	333
Науковий керівник з економічної частини	8000	1	5	333
Лаборант	6500	1	5	271
Всього				1208
Єдиний соціальний внесок(22%)				266
Всього заробітна плата з відрахуваннями				1474

Амортизаційні відрахування

Обладнанням користуються в лабораторії академії протягом 1 доби. Норма амортизації складає 20 % в рік від балансової вартості працюючих технологічних машин та механізмів і 8 % амортизаційних витрат при використанні площі.

$$A = A_o + A_{п}$$

де A_o – амортизаційні відрахування на обладнання

$A_{п}$ – амортизаційні відрахування на приміщення

$$A_o = \Pi_{ел} * 0,2 + \Pi_{терм} * 0,2 + \Pi_{копт} * 0,2$$

де A_o – вартість обладнання: електроплитка (600 грн.), турка (200 грн.)

$$A_o = 600 * 0,2 + 200 * 0,2 = 160 \text{ грн.}$$

$$A_{п} = \Pi_{п} * S * 0,05$$

де $\Pi_{п}$ – ціна за 1 м² приміщення (1200 грн.)

S – площа лабораторії (38 м²)

$$A_{п} = 1200 * 38 * 0,05 = 2280 \text{ грн.}$$

Виходячи з того що обладнання і лабораторія використовується 1 день.

$$A = 160 + 2280 = 2440 \text{ грн.}$$

Інші витрати

Інші витрати складають 10% від суми представлених вище витрат:

$$V_{\text{інш}}=0,1*(852+1492+3,78+1474+2440) = 626,178 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 20% від суми витрати за статтями 1-6:

$$V_{\text{накл}}=0,2*(852+1492+3,78+1474+2440) = 1252,356 \text{ грн.}$$

Витрати на проведення НДР наведені в табл. 6.6.

Таблиця 6.6 – Витрати на проведення НДР

№ п/п	Найменування статей	Сума затрат, грн
1	Сировина	852
2	Матеріали	1492
3	Електроенергія	3,78
4	Заробітна плата (основна і додаткова)	1208
5	Відрахування на соціальні заходи	266
6	Амортизаційні відрахування	2440
7	Інші затрати	626,178
8	Накладні затрати	1252,356
	Всього	8140,314

Ціна НДР складає:

$$C_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + П + ПДВ$$

$$П = V_{\text{ндр}} * 0,2 = 8\,140,314 * 0,2 = 1\,628,0628 \text{ грн}$$

$$\text{НДС} = (V_{\text{ндр}} + П) * 0,2 = (8\,140,314 + 1\,628,0628) * 0,2 = 1\,953,676 \text{ грн}$$

$$C_{\text{ндр}} = 8\,140,314 + 1\,628,0628 + 1\,953,676 = 11\,722,05 \text{ грн}$$

Інноваційний бюджет:

$$I_{\text{ін}} = V_{\text{кон}} + C_{\text{ндр}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{серт}} + V_{\text{пат}}$$

де: $V_{\text{кон}}$ – затрати на формування концепції (30% от $C_{\text{ндр}}$);

$C_{\text{ндр}}$ - ціна НДР;

$V_{\text{екс}}$ - затрати на експериментальне дослідження (50% от $C_{\text{ндр}}$);

$V_{\text{серт}}$ - затрати на сертифікацію продукції (20% $C_{\text{ндр}}$);

$V_{\text{пат}}$ - затрати на патентування (10% от $C_{\text{ндр}}$).

$$I_{\text{ін}} = 11\,722,05 * (0,3 + 0,5 + 0,2 + 0,1) = 12\,894,25 \text{ грн.}$$

$$I_{\text{ін}} = 11\,722,05 \text{ грн.} + 12\,894,25 \text{ грн.} = 24\,616,3 \text{ грн.}$$

5.5 Визначення інвестицій для впровадження у виробництво:

Інвестиції для впровадження в виробництво результатів НДР:

$$I_{\text{пр}} = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}} + I_{\text{рек}}$$

де $I_{\text{овф}}$ - інвестиції в основні виробничі фонди;

$I_{\text{ок}}$ – додаткова сума оборотних коштів, необхідних виробництву у зв'язку з впровадженням результатів НДР;

$I_{\text{рек}}$ - інвестиції на рекламу.

$$I_{\text{овф}} = I_{\text{буд}} + I_{\text{сир.}}$$

де $I_{\text{буд}}$ - інвестиції в будівництво ($I_{\text{буд}} = 0$);

$I_{\text{сир}}$ - інвестиції в додаткову сировину.

$$I_{\text{овф}} = 0 + 69637,5 = 69637,5$$

Оскільки передбачено тільки витрати на додаткову сировину, тоді інвестиції в обладнання будуть дорівнювати затратам на купівлю нової сировини:

$$I_{\text{об}} = V_{\text{купівлю сир.}}$$

Витрати на купівлю сировини:

$V_{\text{купівлю сир.}} = 69637,5$ грн (див. табл. 2.2– Додаткові витрати на сировину).

$I_{\text{ок}}$ – інвестиції в оборотні кошти, 5% від $\Pi_{\text{пр2}}$:

$$I_{\text{ок}} = 0,05 * \Pi_{\text{пр2}} = 0,05 * 206\,485,714 = 10324,2857 \text{ грн.}$$

$I_{\text{рек}}$ – витрати на рекламу, 2% от $\Pi_{\text{пр2}}$:

$$I_{\text{рек}} = 0,02 * \Pi_{\text{пр2}} = 0,02 * 206\,485,714 = 4129,71428 \text{ грн.}$$

Інвестиції у виробництво:

$$I_{\text{вир}} = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}} + I_{\text{рек}} = 69637,5 + 10324,2857 + 4129,71428 = 84091,5 \text{ грн.}$$

Інноваційний бюджет:

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{вир}} = 24616,3 + 84091,5 = 108\,707,8 \text{ грн}$$

Розраховуємо термін окупності інвестицій:

$$T = \frac{I}{\Pi}$$

де Π – прибуток від впровадження проекту.

$$T = \frac{108\,707,8}{206\,485,714} = 0,53$$

З формули випливає, що даний проект окупиться за 2 роки.

ВИСНОВОК

Порівняємо суму інвестицій на проведення НДР і впровадження результатів у підприємстві (I) з прибутком (II).

$$\frac{I}{II} \leq 3; \quad \frac{I}{II} = \frac{108\,707,8}{206\,485,714} = 0,53.$$

Виходячи з отриманих даних, можна зробити висновок, що проведення науково-дослідної роботи є доцільним та ефективним. Попередньо можна сказати, що впровадження даного проекту економічно вигідним.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві по виробництву напоїв

На підприємстві безпека праці повинна вирішуватися організаційно-технічними заходами, розробкою та впровадженням інженерно-колективних засобів праці, зв'язаних з виробничою санітарією, ліквідації та попередженням потенційно небезпечних ситуацій при порушенні техніки безпеки та виникнення вибухопожежонебезпечності.

Було проведено аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів на підприємстві по виробництву напоїв.

На підприємстві можуть виникнути наступні ПНШВФ:

- підвищений рівень шуму на робочому місці (обсмажувальний апарат, розмельні машини);
- недостатнє освітлення робочої зони;
- відсутність або недостатнє природне освітлення;
- психофізіологічні (монотонність, гіподинамія, напруженість, стомленість).

Вплив на людину НШВФ протягом зміни може призвести до травм, таких як, наприклад:

1. Під дією шуму послаблюється увага, підвищується напруга і знижується працездатність. Найбільш несприятливу дію здійснює нестабільний (імпульсний) шум. Допустимий рівень шуму – не більше 80дБ.

2. Висока температура повітря являється небажаним фактором, що понижує увагу і швидкість реакції робітника і викликає швидку втому. Окрім того висока температура несприятливо діє на серцево-судинну систему людини, порушує його сольовий і водний обмін.

При тривалій дії високої температури повітря терморегуляція організму людини порушується в результаті чого виникає тепловий удар (геотермія).

Ознаками її являється

втрата свідомості, блідість, слабкість пульсу, висока температура тіла (до 41 – 42°C).

Низька температура повітря викликає інтенсивну тепловіддачу організму. При тривалому перебуванні в умовах низьких температур може виникнути переохолодження організму і як наслідок, виникнення різноманітних гострих інфекційних хвороб дихальних шляхів, ревматизм, запалення периферичних нервів і м'язів).

3. Теплове обладнання представляє значну небезпеку в пожежному відношенні і слугує однією з основних причин виникнення опіків.

6.2 Заходи, передбачені в технологічній частині проекту

Безпечні умови праці на підприємстві забезпечуються за рахунок дотримання безпеки на технологічних процесах, а саме вибором:

- виробничих приміщень;
- технологічних процесів, режимів роботи, окремих операцій;
- розподілення функцій між робітником та обладнанням;
- способів зберігання і транспортування сировини, готової продукції та відходів виробництва.

6.3 Планувальне рішення

Взаємозв'язок приміщень створює необхідний мікроклімат в цехах, на робочих місцях, а також обумовлює необхідні санітарно-гігієнічні та протипожежні умови безпеки на підприємстві.

Згідно правил охорони праці в підприємстві приміщення розташовуються наступним чином: всі приміщення знаходяться на одному поверсі. Підлога в виробничих приміщеннях викладена керамічною плиткою, без перепадів, порогів. Щоб не сковзати на підлогу стелимо резиновий килим. Ширина внутрішніх дверей 0,9-1,0 метр, що відповідає площі та призначенню приміщень. Всі двері на шляху евакуації відкриваються ззовні.

Ширина коридорів 1,5 метра. Кількість місць для зберігання одягу відповідає кількості робітників.

6.4 Санітарні вимоги до приміщень, робочих місць

Санітарні вимоги забезпечуються за рахунок:

- вимог до прибирання приміщень, тобто кожний робітник повинен слідкувати за чистотою свого робочого місця;
- установлення санітарного дня, тобтозначається день коли проводиться ретельне прибирання приміщень з використанням спеціальних мийних засобів та дезінфікуючих розчинів, що є ще одним пунктом санітарних вимог.

6.5 Забезпечення нормативних значень показників мікроклімату та чистоти повітря

Для забезпечення нормативних показників мікроклімату проектом передбачено:

- опалювальна система, яка забезпечує допустимі показники мікроклімату. Одним із факторів, який найбільше впливає на організм робітників є низька температура. Для того, щоб підприємство працювало в холодний період року передбачається опалювальна система. Оптимальні значення температури 22-24°C ;

- кондиціонування, яке забезпечує допустимі показники мікроклімату. Для нормального функціонування підприємства громадського харчування в виробничих приміщеннях повинне бути свіже та чисте повітря, а в літній час ще й прохолодне, так як дуже висока температура повітря теж погано впливає на працездатність людини. Для цього використовують кондиціонери – прилади для очищення, охолодження й вологості повітря;

- для видалення надлишкового тепла, шкідливих газів, водяних парів та пилу передбачена припливно-витяжна вентиляція. Вентиляція підрозділяється на природну і примусову. На харчових підприємствах в якості загально-обмінної вентиляції використовують природну, примусову та змішану. Природна витяжна вентиляція використовується в приміщеннях, які мають значні виділення

тепла, та здійснюється за допомогою вентиляційних каналів, вікон. Штучна витяжна припливна та припливно-витяжна вентиляція здійснюється за допомогою засобів механічних вимог руху повітря;

- передбачені заходи по видаленню конвекційного та випромінюючого тепла. Інтенсивність теплового опромінення робітників від нагрітих поверхонь технологічного обладнання, освітлених пристроїв, на постійних та непостійних робочих місцях не повинна перевищувати 35 Вт/м² при випромінюванні 50 % та більше поверхні тіла, 70 Вт/м² – при величині випромінювання поверхні 25- 50% и 100 Вт/м² – при випромінюванні 25 %. Інтенсивність теплового випромінювання робітників від відкритих джерел не повинно перевищувати 140 Вт/м² при випромінюванні не більше 25 % тіла та обов'язковим використанням засобів індивідуального захисту, в тому числі обличчя і очей.

6.6 Вимоги до установки освітлення

Для забезпечення нормативної освітленості проектом передбачено природне, штучне та змішане освітлення.

Проектом передбачено природне освітлення: бічне, яке здійснюється через світлові прорізи в зовнішніх стінах; верхнє, яке здійснюється через світлові прорізи в покритті і ліхтарі; змішане (чи комбіноване) – поєднання верхнього та бокового освітлення.

Для нормального проходження світлового потоку через вікна, вони повинні бути вимиті один раз на місяць в санітарний день, для кращого.

Проектом передбачено загальне освітлення. Комбіноване освітлення передбачено в адміністративних приміщеннях і кабінетах. Для загального освітлення виробничих приміщень передбачені світильники, які мають захисну арматуру. На підприємствах встановлюємо люмінесцентні лампи, світова віддача яких 75 лк.

Розміщення світильників над обладнанням грає важливу роль в роботі всього підприємства. Схема розташування світильників в приміщенні визначається висотою приміщення, відстанню від світильників до

покриття, висотою, на якій знаходиться розрахункова поверхня над підлогою, розрахункової висотою, відстанню між сусідніми світильниками, відстанню від крайніх світильників чи рядів світильників до стіни. Основні вимоги при виборі висоти розташування світильників – доступність для обслуговування. Світильники встановлюємо вздовж стін над столами, які не освітлені природним світлом. Для живлення світильників загального призначення використовуємо напругу 220 В. Висота підвісу світильників над підлогою складає 2,8 м. Для зовнішнього освітлення в темний час доби встановлюємо освітлювальні прилади на висоті 3,5 м. Очищення світильників проводиться не рідше 1 разу на 3 – 6 місяців.

На підприємстві передбачено охоронне та чергове освітлення. Аварійне освітлення передбачено для евакуації людей, продовження роботи підприємства при незапланованому відключенні електроенергії. Аварійне освітлення для евакуації людей забезпечує освітленість у коридорах 0,5 ЛК, на відкритих територіях 0,2ЛК. Світильники аварійного освітлення відрізняються від світильників робочого освітлення по розміру, крім того вони відмічені спеціальними нанесеними знаками, які відрізняються. Аварійне освітлення підключається до незалежного джерела живлення. Проект передбачає перевірку експлуатаційних освітлювальних устаткувань 1 один раз на рік.

6.7 Захист робітників від ураження електричним струмом

Для захисту робітників від ураження електричним струмом при порушенні ізоляції проектом передбачені наступні заходи:

- недоступність до струмоведучим частинам (ізоляція, за допомогою гуми, пластмаси, лаку);

- заземлення. В якості заземлюючих пристроїв рекомендується в першу чергу використовувати залізобетонні фундаменти виробничих будівель. Технологічне обладнання, де може виникнути статична електроенергія

оснащена зануленням – використовується в сітях з глухо заземленим нейтральним напруженням до 1000 В та здійснюється шляхом надійного з'єднання металевої поверхні з заземленим нульовим проводом;

- блокування, написи;

- використання ЗІЗ (засобів індивідуального захисту), до них відносять діелектричні килими, діелектричні рукавички, спецодяг і так далі;

- відповідність електрообладнання категорії приміщення вибухової та пожежної безпеки.

Електротехнічні вироби повинні відповідати всім вимогам. Все електричне обладнання має заводську марку і паспорт з відміткою типу, напруги, потужності та сили струму.

Ввід електроенергії здійснюється від трансформаторної підстанції. Силові розподільчі щитки розташовуються в коридорах. Розподільчі пункти і щитки, розташовуються в місцях зручних та доступних для обслуговування, вони закриваються кожухом, не мають відкритих струмоведучих частин. Конструктивні елементи будівлі, які використані для проведення проводки вогнеопорні. В місцях, які містять пари чи газу, воду, які негативно впливають на ізоляцію установлені гнучкі ізольовані металеві рукава. Підвід електроенергії до технологічного обладнання проведено через станцію управління. Всі силові лінії, які підводяться до електрообладнання оснащені рубильниками розриву, які знаходяться в легкодоступних місцях. Недоступність струмоведучих частин до випадкового доторкання забезпечується ізоляцією, огороженням, розміщенням на недоступній висоті. Ізоляція виконана з гумки, пластмаси. В приміщеннях з підвищеною електробезпечністю дроти заключають в труби.

Для захисту від ураження електричним струмом передбачені індивідуальні засоби захисту такі як: діелектричні рукавиці та доріжки, які розташовуються біля електричного обладнання.

6.8 Заходи по забезпеченню пожежної безпеки. Пожежна безпека

Не дивлячись на широке здійснення заходів пожежної профілактики, число займань, пожеж та вибухів на підприємствах залишається порівняно великим. До небезпечних факторів пожежі відносять супроводжуюче його відкрите полум'я, іскри, підвищена температура повітря, промениста теплота, виділення токсичних продуктів горіння та диму та ін. Пожежна безпека підприємства обумовлена правильним розташуванням на території будівель і водогазопровідних мереж, ліній електропостачання, вибором раціональних місць розташування приміщень для паління. Згідно вимогам Держпромнадзору на кожному підприємстві повинен бути складений та затверджений головним інженером перелік всіх пожежо- та вибухонебезпечних місць та робіт технологічного, ремонтного та відновного характеру з вказаним ступенем їх небезпечності.

Передбачені шляхи евакуації робітників: через загрузочну, через двері камери відходів, вхід для персоналу та передбачена пожежна сигналізація [49,50]

ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано ринок кавових блендів, що реалізується в торговельних мережах м. Одеса та визначено показник антиоксидантної активності в обраних зразках продукту.

2. Проведено підбір інгредієнтів рослинної сировини, за фізико-хімічними, біохімічними та сенсорними показниками.

3. Досліджено синергетичні та антагоністичні ефекти при створенні кавового бленду з рослиною сировиною.

4. За допомогою математичного моделювання розроблено рецептуру кавового бленду з рослинною та пряно-ароматичною сировиною з підвищеним вмістом речовин, при цьому вміст вітаміну В6 складає 0,13 мг/100 г, Кальцію – 1,5 мг/100 г, Цинку – 0,159 мг/100 г.

5. Досліджено сенсорні та фізико-хімічні показники розробленого кавового бленду.

6. Розроблено НАССР план та проаналізовано на якість та небезпечні чинники технологію виробництва кавового бленду.

7. Проведені розрахунки інвестиційної привабливості запропонованого продукту доводять доцільність його введення до асортименту кав'ярні «Смажимо каву в Одесі» бо кавовий бленд запропованою рослинною добавкою окупиться через 6 місяців.

8. Після проведених досліджень та отриманої оптимізованої рецептури кавового бленду з підвищеною біологічною активністю та підвищеним вмістом нутрієнтів, планується запропонувати дану рецептуру виробнику ФОП ДИКИЙ П. який випускає свою продукцію під торговою маркою ТМ «Смажемо каву в Одесі».

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. Зуев Е. Т. Функциональные напитки: их место в концепции здорового питания / Е. Т. Зуев // Пищевая пром-сть. - 2004. - No 7. - С. 90—95.
2. Рудавська Г. Б. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення : монографія / Г. Б. Рудавська, Є. В. Тищенко, Н. В. Притульська. — К. : Київ. нац. торг-екон. ун-т, 2002. — 371 с.
3. Раціональне харчування як невід’ємна складова формування здорового способу життя студентів / [О. А. Дуло, К. П. Мелега, М. І. Кручаниця, І. С. Калабішка] : матеріали міжнар. міждисциплінарної наук.-практ. конф. ["Сучасні аспекти збереження здоров’я людини"], (с. Солочин, Свалявський р-н, 17–18 квіт. 2015 р.). — К. : Центр учбової літ-ри, 2015. — С. 68—71.
4. Блог Андрія Кусія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://andriy-kusiy.livejournal.com/8209.html>;
5. Гранд-кафе. Факти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://fakty.ua/125123-rovno-115-let-nazad-v-parizhskom-grand-kafe-na-bulvarekapucinok-sostoyalsya-pervyj-v-mire-platnyj-kinoseans>;
6. Історія кави [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gemini.ua/istoriya-kavy/>;
7. Легенди про каву [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://delonghi-shop.com.ua/ua/article/legendyi_o_kofe.html;
8. Нелегальна торгівля кавою [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uazmi.org/news/post/cAaWjNEVzl0w2Z41jKWg3O>;
9. Виды и сорта кофе — пособие для начинающих кофеманов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://papigutto.com.ua/populyarnye-retsepty/vidy-isorta-kofe>;
10. Кофе эксцельза – что это за сорт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kofella.net/sorta-kofe/kofe-ekstselza.html>;
11. Розвиток ринку кави в Україні: прогнози маркетологів [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://www.blackfest.show/blog/2018/10/05/razvitie-kofejnogo-rynka-v-ukraineprognozy-marketologov/>;

12. Сорти кави та їх маркування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kavablog.info/type-coffee/coffee-sorts-and-marking/>;

13. Товарознавча характеристика чаю та кави, особливості їх перевезення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://revolution.allbest.ru/marketing/00256235_0.html#text;

14. <https://coffee-ucc.com/ru/o-kofe-i-chaе/15-receptov-kofe-so-vsego-mira>;

15. <https://zharimcoffee.in.ua/g99913970-eco-kava> – [Електронний ресурс] Офіційний сайт «Жарим кофе в Одессе»;

16. <https://caffissimo.com.ua/ru/40-blendy-kofe> - [Електронний ресурс] Офіційний сайт «Caffissimo»;

17. <https://redcup.com.ua/category/miks/> - [Електронний ресурс] Офіційний сайт «Redcup»;

18. <https://surpresso.com.ua/kava-tm-surpresso/?category=25> – [Електронний ресурс] Офіційний сайт «Surpresso»;

19. <https://leadercoffee.com.ua/g88538180-kofe-zernah-aromatizirovannyj> - [Електронний ресурс] Офіційний сайт «Leadercoffee»;

20. https://leclick.ru/publications/review/7_originalnykh_retseptov_kofe-6403 - [Електронний ресурс];

<https://uk.deltaclassic4literacy.org/2429-cinnamon-benefits-and-harms-to-the-body-chemical-com.html> - [Електронний ресурс];

21. © 2019 Науково-популярний журнал «Хімія та життя» - Справжня кориця – Автор: Н. Ручкіна:

22. <http://factosvit.com.ua/kardamon/> - [Електронний ресурс];

23. <http://factosvit.com.ua/imbyr/> - [Електронний ресурс];

24. Виготовлення кави [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://orimi.ua/vigotovlennya-kavi/>;

25. ДСТУ 4855:2007 Продукція безалкогольної промисловості

26. ГОСТ 6687.4-86 Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Метод определения кислотности

27. ДСТУ 4957:2008 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності

28. Спосіб визначення біологічної активності об'єктів природного походження [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uapatents.com/7-107506-sposib-viznachennya-biologichno-aktivnostiobehktiv-prirodnogo-pokhodzhennya.html>.

29. ДСТУ 4855:2007 Продукція безалкогольної промисловості

30. Патент на винахід 107506 С2, МПК G 01N 33/00 (2015.01). Спосіб визначення біологічної активності об'єктів природного походження [Текст] / Хомич Г. П., Вікуль С. І., Капрельянц Л. В., Осипова Л. А., Лозовська Т. С. – Власник Одеська національна академія харчових технологій. – № у 201302626; заявл. 04.03.2013; опубл. 12.01.2015, Бюл. № 1.

31. Спосіб визначення біологічної активності об'єктів природного походження [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uapatents.com/7-107506-sposib-viznachennya-biologichno-aktivnostiobehktiv-prirodnogo-pokhodzhennya.html>.

32. Современная фитотерапия / под. ред. В. Петкова. – София: Медицина и фізкультура, 1988. – 616 с. 38. Мазнев Н.И. Энциклопедия лекарственных растений. 3-е изд. испр. и доп. – М.: Мартин, 2004. – 496 с

33. Що потрібно знати про основні принципи системи НАССР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cherk-consumer.gov.ua/novyny/731-shcho-potribno-znati-pro-osnovni-printsipi-sistemi-nassr>

34. СТАНДАРТИ НАССР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/shkilne-harchuvannya/standarti-nassr>

35. 12 кроків впровадження системи ХАССП на підприємстві [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://certificant.org/uk/12-kroktiv-vprovadzhennya-sistemi-xassp-na-pidpriyemstvi/>

36. Сушко Ф.Х. Кава натуральна. - Київ: Видавництво "Реклама", 1965;

37. Що таке бленд кави [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://coffeebox.ua/uk/blogs/stati/chtotakoeblendkofe>;

38. Ринок кави [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.miireferat.com/referati/Ринок-кави/125295.html>;

39. Документ із ІПС "Кодекс": «Виробництво Кави» - Jorge da Rocha Gomes, Bernardo Bedrikow;

40. Машини та апарати харчових виробництв, т.1 та 2, під ред. В.А. Панфілова;

41. Технологія виробництва кави [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.comodity.ru/foodconced/coffee/181.html>;

42. Виготовлення кави [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://orimi.ua/vigotovlennya-kavi/>;

43. Кава. Вимоги до якості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uchika.in.ua/kava-vimogi-do-yakosti-kavi.html>;

44. Національний Стандарт України «Кава натуральна розчинна» Загальні технічні умови - ДСТУ 4394:2005.

45. Охрана труда ДНАОП 1.8.10-1.19-98 ПРАВИЛА ОХОРОНИ ПРАЦІ ДЛЯ ПЛОДООВОЧЕВИХ ПЕРЕРОБЛЯЮЧИХ ПІДПРИЄМСТВ;

46. ЗАКОН УКРАЇНИ «Про охорону праці» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст.668);

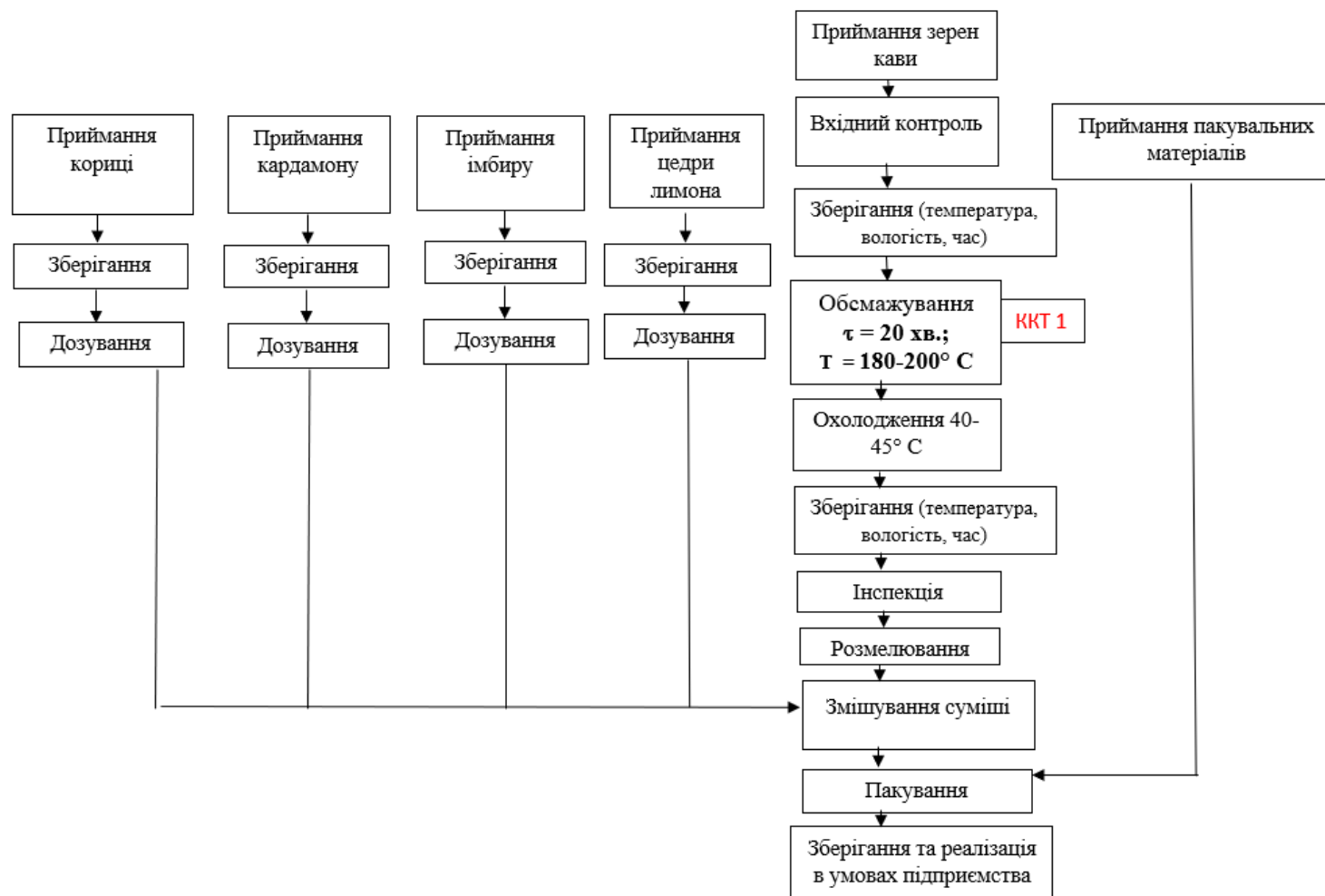
47. Положення про охорону праці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pro-op.com.ua/article/378-organzatsya-ohoroni-prats>»

48. Організація служби охорони праці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kadrhelp.com.ua/viddil-ohorony-praci-na-pidpryyemstvi>

49. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" № 1264-ХІІ від 25 червня 1991 року.

50. Комплексні плани з охорони навколишнього природного середовища [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://economy.rv.ua/ohorona-dovkillia/platnikam-eko-podatku/kompleksni-plany-z-ohorony-navkolyshn>.

Технологія виробництва кавових блендів на основі кави Арабіка з додаванням пряно-ароматичної сировини



Протокол виявлення і опису небезпечних факторів

№ Етапу	Назва етапу	Небезпека	Умовне позначення (х, ф, б, а)	Походження або джерело небезпеки (т.ч. де і як може статися забруднення продукту або середовища)	Характер небезпеки	Допустимі норми	Імовірність виникнення	Вплив на здоров'я	Оцінка небезпеки (істотна або несуттєва)	Контрольні заходи, які введені для запобігання, усунення або зменшення небезпечного фактору до прийняттого рівня і НД вимоги, якої необхідно дотримуватися
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.1	Приймання продукції та матеріалів	Токсичні елементи: ртуть, свинець, миш'як, кадмій, пестициди	Х	Вирощування рослинної сировини (зустрічається в навколишньому середовищі: ґрунті, повітрі, воді), первинне виробництво харчових продуктів	Наявність	Згідно супровідної документації і опису на кожен вид продукції	Дуже низька	Може викликати захворювання	несуттєва	Імовірність дуже низька. Постачальники схвалені. Є документи, що підтверджують безпеку харчових продуктів. Управління: інструкція вхідного контролю
		Сторонні домішки: камені, пісок, гілочки, кісточки, скло	Ф	Виробництво і зберігання харчових продуктів.	Наявність	Відсутність	Дуже низька	Може викликати захворювання	несуттєва	Імовірність дуже низька. Є документи, що підтверджують безпеку харчових продуктів. Управління: інструкція вхідного контролю
		Алергени	А	Рослинного походження	Наявність	Індивідуальна непереносимість	Дуже низька	Може викликати серйозне захворювання	несуттєва	Імовірність дуже низька. Так як згідно Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» наша продукція та її складові не є алергенами. В подальшому алергени як небезпечний фактор розглядатися не будуть.
		Цвілі	Б	Порушення умов зберігання, виробництво харчових продуктів	Виділення токсинів	Не більш 50 КОЕ в 1 г	Дуже низька	Може викликати серйозне захворювання	несуттєва	Імовірність дуже низька. Є документи, що підтверджують безпеку харчових продуктів. Управління: інструкція вхідного контролю
1.2	Зберігання продукції та матеріалів	Відсутні	А	–	–	–	–	–	–	–
		Відсутні	Ф	–	–	–	–	–	–	–
		Цвілі	Б	Порушення умов зберігання	Виділення токсинів	КОЕ в 1 г не більш 50	Дуже низька	Може викликати серйозне захворювання	несуттєва	Імовірність дуже низька. Управління: дотримання температурного режиму, термінів придатності
		Відсутні	Х	–	–	–	–	–	–	–
1.3	Обсмаження кавових зерен	Відсутні	А	–	–	–	–	–	–	–
		Залишкова кількість миючого і дезінфекційного засобу	Х	Виробниче середовище	Внесення	Відсутність	Дуже низька	Може викликати захворювання	несуттєва	Імовірність дуже низька. Залежно від хімічного складу деззасобу: від «може викликати захворювання (С)» до «не робить істотного впливу (Е)». Управління: інструкція з дезінфекції обладнання
		БГКП	Б	Персонал, виробниче середовище	Внесення	Відсутність В 1,0 г продукту	Дуже низька	Може викликати серйозне захворювання	несуттєва	Імовірність дуже низька. Управління: інструкція по особистій гігієні персоналу, медогляди, гігієнічне навчання персоналу, інструкція по експлуатації каналізаційних мереж, інструкція з миття та дезінфекції виробничих і допоміжних приміщень, інструкція з миття та гігієнічної обробки рук персоналу, інструкція з миття та дезінфекції виробничого інвентарю та внутрішньо цехової тари.
		Сторонні включення (пластик, скло метал)	Ф	Технологічний інвентар, виробниче середовище, персонал	Внесення	Відсутність	Дуже низька	Може викликати захворювання	несуттєва	Імовірність дуже низька Управління: інструкція щодо попередження попадання сторонніх предметів в продукцію, інструкція по особистій гігієні персоналу
	Пересмаження коріння	Ф	Порушення технологічного процесу	Псування продукції	Недопустимо	середні	Може викликати неприємні відчуття	суттєва	Імовірність висока. Управління. Постійний контроль часу та температури смаження корінні цикорію.	

КРМ.ХХтаЕ.1.797-03.1.11

88

Арк.

ДОДАТОК Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.4	Зберігання обсмаженого зерна кави	Відсутні	А	–	–	–	–	–	–	–
		Відсутні	Ф	–	–	–	–	–	–	–
		Цвілі	Б	Порушення умов зберігання	Виділення токсинів	КОЕ в 1 г не більш 50	Дуже низька	Може викликати серйозне захворювання	несуттєва	Імовірність дуже низька. Управління: дотримання температурного режиму, термінів зберігання
		Відсутні	Х	–	–	–	–	–	–	–
1.5	Зважування	Відсутні	А	–	–	–	–	–	–	–
		Відсутні	Ф	–	–	–	–	–	–	–
		Відсутні	Б	–	–	–	–	–	–	–
		Відсутні	Х	–	–	–	–	–	–	–
1.6	Помел купажу суміші	Відсутні	А	–	–	–	–	–	–	–
		Сторонні включення (пластик, скло метал)	Ф	Технологічний інвентар, виробниче середовище, персонал	Внесення	Відсутність	Дуже низька	Може викликати захворювання	несуттєва	Імовірність дуже низька Управління: інструкція щодо попередження попадання сторонніх предметів в продукцію, інструкція по особистій гігієні персоналу
		БГКП	Б	Персонал, виробниче середовище	Внесення	Відсутність В 1,0 г продукту	Дуже низька	Може викликати серйозне захворювання	несуттєва	Імовірність дуже низька. Управління: інструкція по особистій гігієні персоналу, медогляди, гігієнічне навчання персоналу, інструкція по експлуатації каналізаційних мереж, інструкція з миття та дезінфекції виробничих і допоміжних приміщень, інструкція з миття та гігієнічної обробці рук персоналу, інструкція з миття та дезінфекції виробничого інвентарю та внутрішньо цехової тари.
		Залишкова кількість миючого і дезінфекційного засобу	Х	Виробниче середовище	Внесення	Відсутність	Дуже низька	Може викликати захворювання	несуттєва	Імовірність дуже низька. Залежно від хімічного складу деззасобу: від «може викликати захворювання (С)» до «не робить істотного впливу (Е)». Управління: інструкція з дезінфекції обладнання
1.7	Пакування	Відсутні	А	–	–	–	–	–	–	–
		Сторонні включення (пластик, скло метал)	Ф	Технологічний інвентар, виробниче середовище, персонал	Внесення	Відсутність	Дуже низька	Може викликати захворювання	несуттєва	Імовірність дуже низька Управління: інструкція щодо попередження попадання сторонніх предметів в продукцію, інструкція по особистій гігієні персоналу
		БГКП	Б	Персонал, виробниче середовище	Внесення	Відсутність В 1,0 г продукту	Дуже низька	Може викликати серйозне захворювання	несуттєва	Імовірність дуже низька. Управління: інструкція по особистій гігієні персоналу, медогляди, гігієнічне навчання персоналу, інструкція по експлуатації каналізаційних мереж, інструкція з миття та дезінфекції виробничих і допоміжних приміщень, інструкція з миття та гігієнічної обробці рук персоналу, інструкція з миття та дезінфекції виробничого інвентарю та внутрішньо цехової тари.
		Відсутні	Х	–	–	–	–	–	–	–
1.8	Зберігання готової продукції	Відсутні	А	–	–	–	–	–	–	–
		Відсутні	Ф	–	–	–	–	–	–	–
		Цвілі	Б	Порушення умов зберігання	Виділення токсинів	КОЕ в 1 г не більш 50	Дуже низька	Може викликати серйозне захворювання	несуттєва	Імовірність дуже низька. Управління: дотримання температурного режиму, термінів придатності
		Відсутні	Х	–	–	–	–	–	–	–
1.9	Відвантаження /транспортування	Відсутні	А	–	–	–	–	–	–	–
		Сторонні предмети	Ф	Забруднення під час транспортування	Внесення	Відсутність	Дуже низька	Може викликати захворювання	несуттєва	Не було в історії закладу подібних випадків. Управління: інструкція щодо приймання харчових продуктів, постачальники схвалені
		Відсутні	Б	–	–	–	–	–	–	–
		Відсутні	Х	–	–	–	–	–	–	–

Операційна програма-передумова

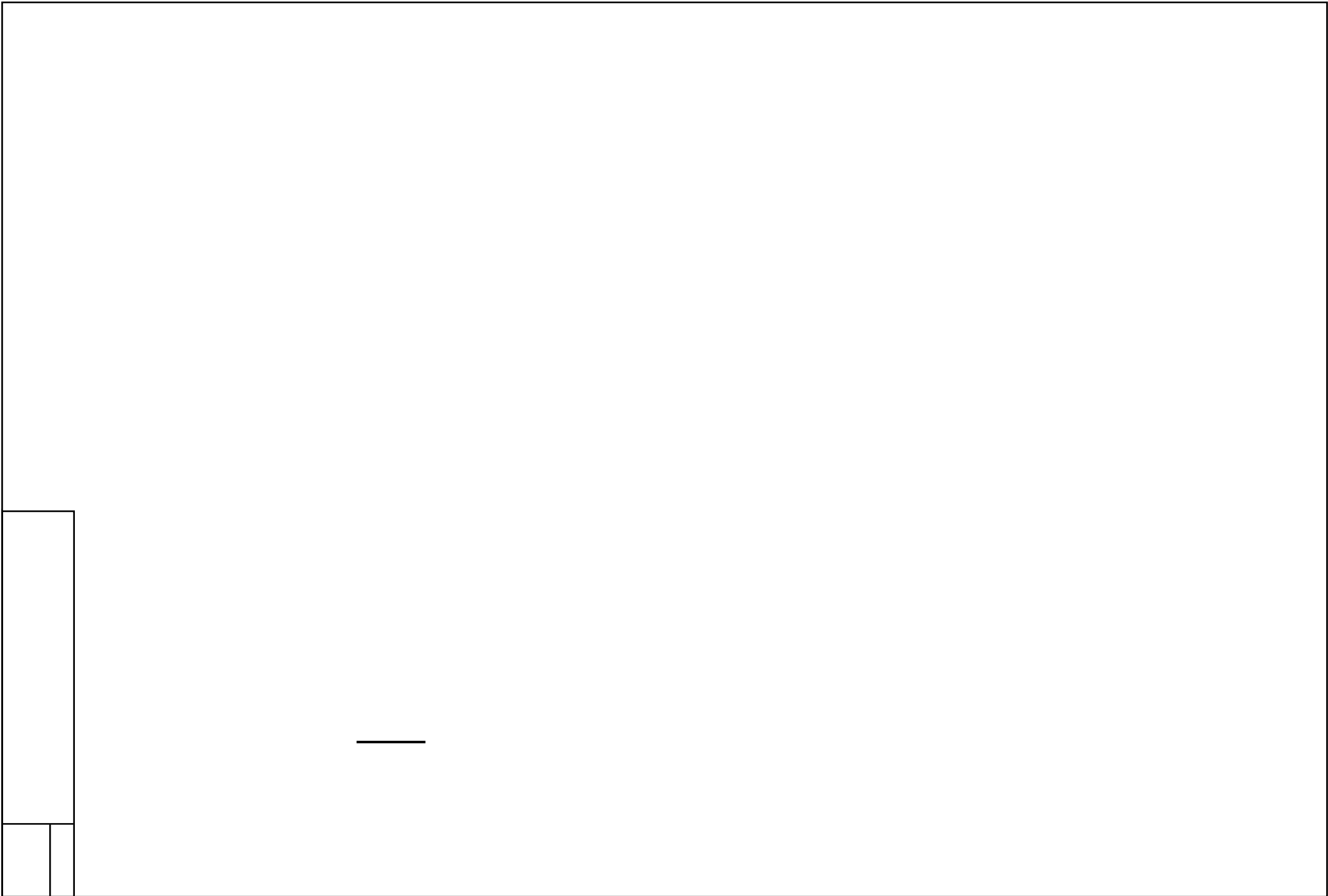
КТ №/стадія процесу	Небезпечний чинник	Захід керування	Процедура моніторингу/контролю				Протоколи	Коригування та коригувальні дії
			Вимірювання або спостереження	Прилади, які використовуються для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результат		
КТ 1 Обсмаження зерна кави	Пересмаження зерна кави	Контроль часу та температур и смаження	Вимірювання температури та часу	Вмонтовані датчики контролю часу та температури	Кожна партія	Фахівець з обсмаження	Журнал контролю проведення термічної підготовки кави меленої сорту Арабіка. Ведення записів у випадку відхилення від встановлених норм	У випадку пересмаження зерна кави партія забраковується та утилізується. У випадку недосмаження зерна кави проводиться додатковий цикл смаження зменшений у часі та під контролем фахівця з обсмажування. Проводяться записи у «Журналі контролю проведення термічної підготовки зерна кави»

КРМ.ХХтаЕ.1.797-03.1.11

90

Арк.

ДОДАТОК В





**«ЕКСПЕРТИЗА ВИРОБНИЦТВА
КАВОВИХ БЛЕНДІВ З ПРЯНО-
АРОМАТИЧНОЮ СИРОВИНОЮ ТА
ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ
ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ АНТИОКСИДАНТНОЇ
АКТИВНОСТІ»**



**СТУДЕНТ ОКР “МАГІСТР”
ГР. ТМ-65
ЖИТКЕВИЧ А.О.
КЕРІВНИК: К.Т.Н., ДОЦ. ВІКУЛЬ С.І**



Метою даної роботи є:

- розробка рецептури кавового бленду на основі кави меленої та пряно-ароматичної сировини з підвищеною антиоксидантною активністю,
- та проведення аналізу небезпечних чинників його виробництва.

Завдання дослідження:

провести аналіз асортименту кавових блендів з пряно-ароматичною сировиною які реалізуються в роздрібній торгівельній мережі м. Одеси;

провести експертизу та порівняти показники якості обраних блендів;

вибір і оцінка рослинної сировини для підвищення антиоксидантного потенціалу бленду;

виявлення процесів синергізму та антагонізму взаємодії біологічно активних речовин при розробки бінарних блендів;

оптимізація рецептурного складу бленду з використанням в якості функціонального інгредієнту пряно-ароматичну сировину;

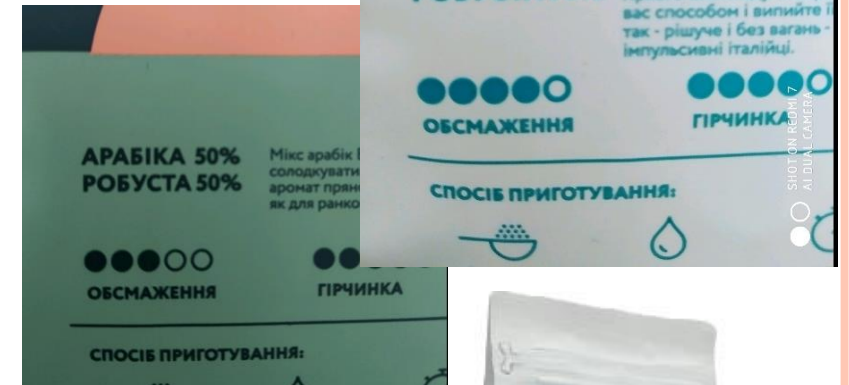
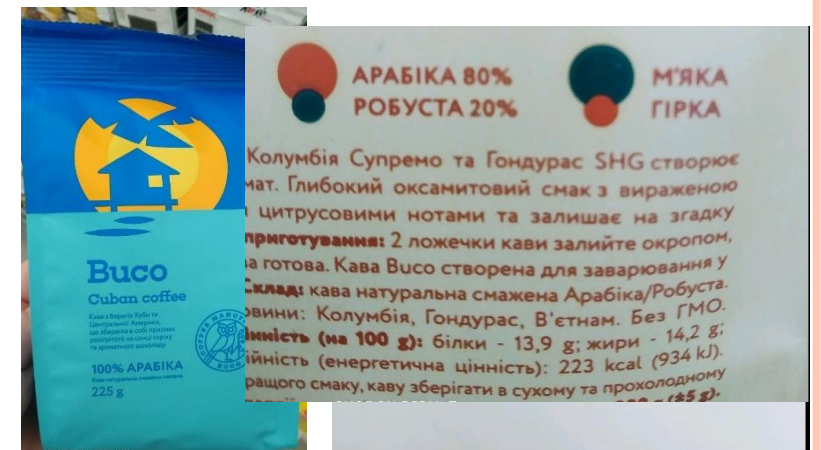
аналіз небезпечних чинників виробництва бленду.



БЛЕНД

о **Кавові бленди** - це поєднання різних видів кави для створення особливого, унікального смаку, аромату та міцності напою, а також для позбавлення від небажаних смакових якостей.

о **Бленди** - це не тільки поєднання різних сортів кави, а так само додавання різної сировини: спецій, фруктів, горіхів, шоколаду та ін



АНАЛІЗ РИНКУ КАВОВИХ БЛЕНДІВ З ПРЯНО-АРОМАТИЧНОЮ СИРОВИНОЮ

БЛЕНДИ «СМАЖИМО КАВУ В ОДЕСІ»



Кавові бленди:

- з кардамоном,
- з корицею,
- з імбирем та цедрою лимона



Бренд «Leader coffee»
"Пряний апельсин" та
"Стигла вишня"

90% Мелена кава
Арабіка та 10%
кардамону



ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ РЕЧОВИНИ -СТАНДАРТУ ТА РОЗРОБКА ПАРАМЕТРІВ ВИЗНАЧЕННЯ АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ

Електронно-транспортна модель $\text{NAD}\cdot\text{H}_2 - \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$



Перелік речовин, концентрації та умови приготування
стандартизованих розчинів

Сполука	C, г/л	m наважки, г	Умови приготування Розчину
Галова кислота (ГК)	1.0	0,1000±0.0002	Розчинить у 100 см ³ дистильованої води
Хлорогенова кислота (ХК)	1.0	0,1000±0.0002	Розчинить у 100 см ³ дистильованої води
Аскорбінова кислота (АК)	1.0	0,1000±0.0002	Розчинить у 100 см ³ дистильованої води
Кверцетин (КВ)	1.0	0,1000±0.0002	Розчинить у 100 см ³ етилового спирту
Рутин (Р)	1.0	0,1000±0.0002	Додати у 10 см ³ етилового спирту, та розчинить при нагріванні у 50 см ³ дистильованої води

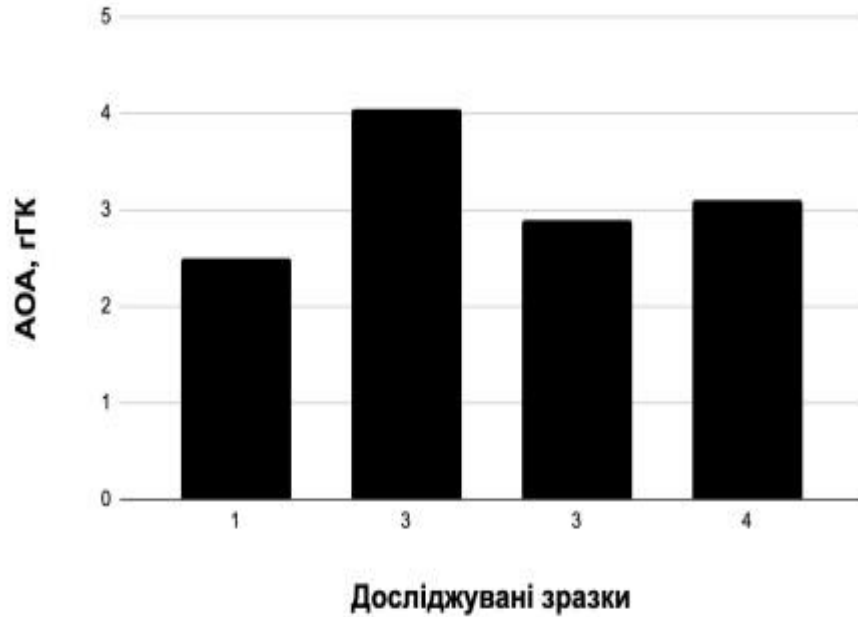
ЕЛЕКТРОННО- ТРАНСПОРТНА АКТИВНІСТЬ РЕЧОВИН-СТАНДАРТІВ

Сполука	Електронно- транспортна Активність у системі $\text{NAD}\cdot\text{H}_2 - \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ у.о.
Галова кислота (ГК)	4500
Хлорогенова кислота (ХК)	1920
Аскорбінова кислота (АК)	310
Кверцетин (КВ)	3200
Рутин (Р)	395

ГК > КВ > ХК > Р > АК



СЕНСОРНА ТА АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНІСТЬ БЛЕНДІВ ЩО РЕАЛІЗУЮТЬСЯ У ТМ «СМАЖИМО КАВУ В ОДЕСІ»



Мелена кава
Арабіка



Кориця

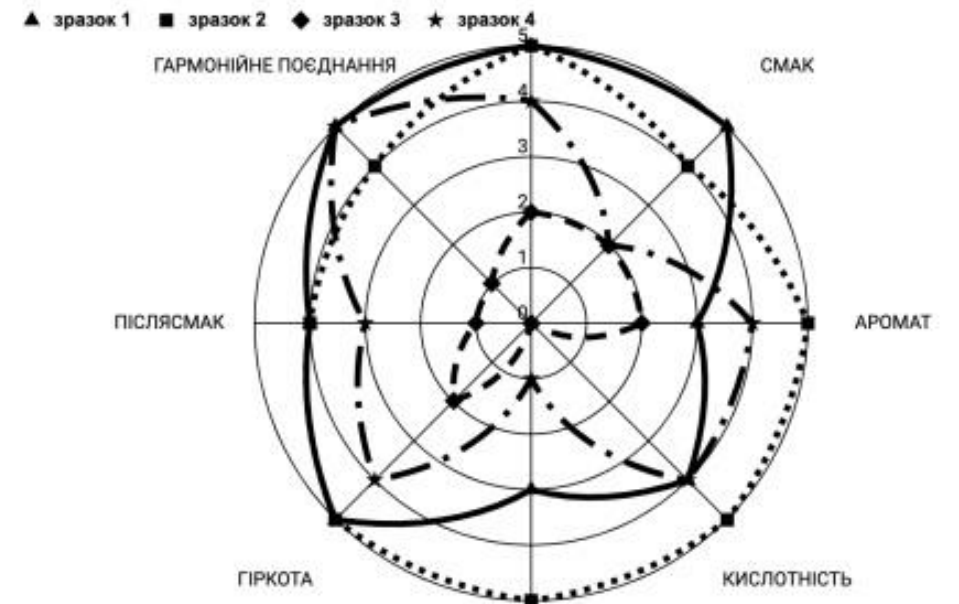


Кардамон



Імбир та
цедра
лимона

1. Кава мелена Арабіка (контроль);
- 2 Кава мелена Арабіка + кориця;
3. Кава мелена Арабіка + кардамон;
4. Кава мелена Арабіка + імбир та цедра лимона.

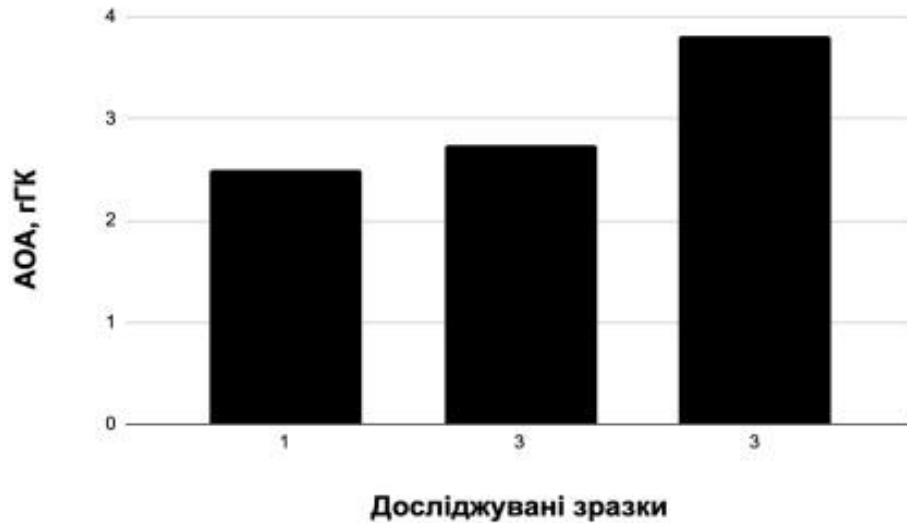


АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНІСТЬ КАВИ МЕЛЕНОЇ АРАБІКА, РОСЛИНОЇ ТА ПРЯНО-АРОМАТИЧНОЇ СИРОВИНИ

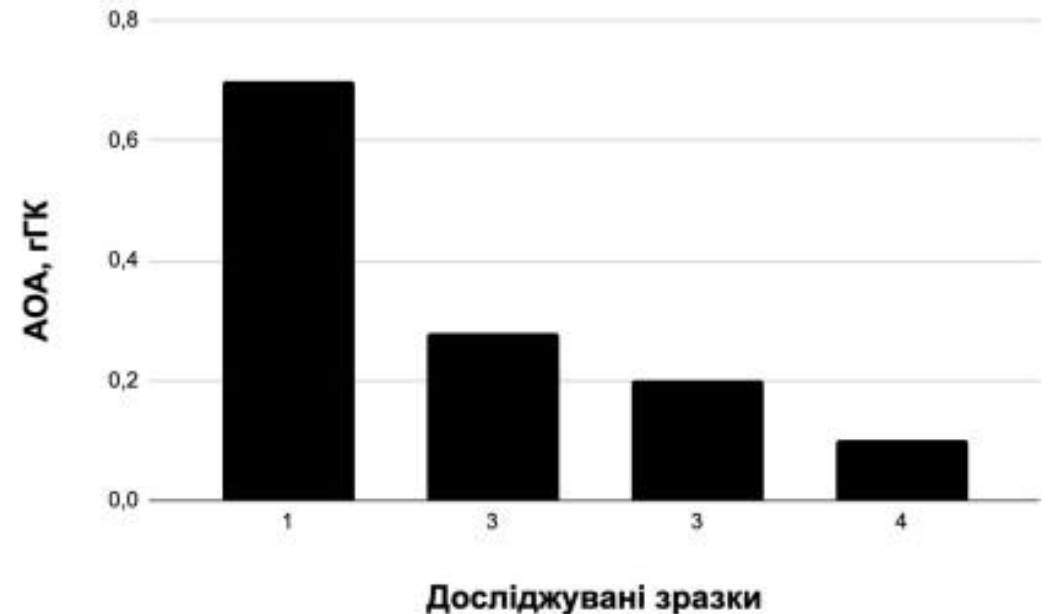
Антиоксидантна активність

кави меленої Арабіка наступних сортів:

1 - Brazil Santos ; 2 - Ethiopia Guji; 3- Ethiopia Sidamo.

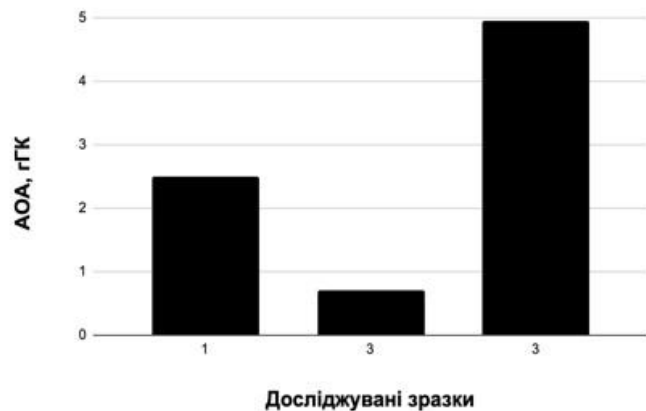


Антиоксидантна активність:
1. Коріця ; 2. Кардамон; 3. Імбир; 4. Лимон

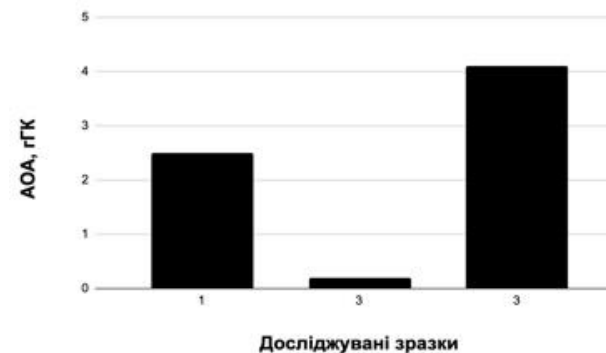


№ Зразку	Сорт кавових зерен Арабіка	Характеристика смаку
1	<u>Brazil Santos</u>	Має шоколадно-горіховий смак і низьку кислотність, яка залишить після себе довгий солодкий післясмак.
2	<u>Ethiopia Guji</u>	Має фруктові ноти, м'яку ягідну кислотність, смак солодкого мандарина і бергамота
3	<u>Ethiopia Sidamo</u>	Відмінно підійде любителям легкого і м'якого смаку. Кава має фруктові, квіткові ноти і довгий солодкий післясмак.

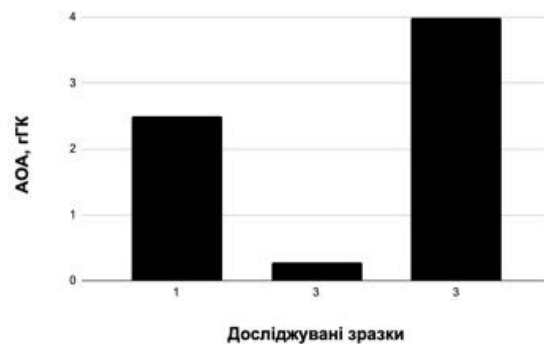
ВИЯВЛЕННЯ ЕФЕКТІВ СИНЕРГІЗМУ ТА АНТОГАНІЗМУ ПРИ СТВОРЕННЯ БІНАРНИХ БЛЕНДІВ



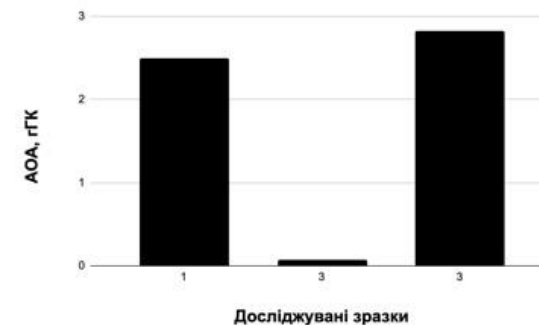
1 - кава мелена сорту Арабіка Ethiopia Sidamo;
2 - кориця; 3 - бленд: кава мелена 99% : кориця 1%.



1- кава мелена сорту Арабіка Ethiopia Sidamo;
2- імбір; 3-суміш: кава мелена 99% : імбір 1%



1- кава мелена сорту Арабіка Ethiopia Sidamo;
2- кардамон; 3-бленд: кава мелена 99% : кардамон 1%



1- кава мелена сорту Арабіка Ethiopia Sidamo;
2- цедра лимона; 3-суміш: кава мелена 99% : цедра лимона 1%

Розробка рецептури бленду за допомогою математичного моделювання

ІНФОРМАЦІЙНА МАТРИЦЯ ДАНИХ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ РЕЦЕПТУРИ БЛЕНДУ

Рецептурний інгредієнт	Індекс, X_i	Вміст сухих речовин PI , %	Можливий діапазон варіювання PI , г/100г
Кава <u>Арабіка</u>	X_1	93,00	60...80
Кориця молота	X_2	89,42	4...6
Кардамон	X_3	8,00	11...13
Імбир молотий	X_4	91,06	3...6
Цедра лимонна	X_5	9,40	6...15

вміст основних поживних речовин бленду

склав 36,16 г на 100 г.

вітаміну B_6 -0,13 мг/100 г,

Кальцію – 1,5 мг/100 г,

Цинку – 0,159 мг/100 г.

ОСНОВНІ ПОЖИВНІ РЕЧОВИНИ РЕЦЕПТУРНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ БЛЕНДУ

<u>Нутрієнти</u>	Кількість основних <u>нутрієнтів</u> , що входять в склад PI г/100г				
	Кава <u>Арабіка</u>	Кориця молота	Кардамон	Імбир молотий	Цедра лимонна
Білки	13,9	4	10,8	1,8	1,50
Жири	14,4	1,2	6,7	0,8	0,3
Вуглеводи	4,1	37,5	40,5	17,8	16,0
Вітамін B_6	0	0,0158	0,0023	0,0062	0,0172
Кальцій	0,147	1,002	0,383	0,114	0,134
Цинк	0	0,0183	0,0747	0,0364	0,0025
Всього	35,1	35,024	58,021	20,405	18,229

РЕЦЕПТУРА І НОРМИ ВИКОРИСТАННЯ СИРОВИНИ НА ВИРОБНИЦТВО БЛЕНДУ (г/порцію)

Сировина	брутто, г	<u>нетто</u> , г
Кава <u>Арабіка</u>	75,1	75
Кориця молота	10,01	10
Кардамон	3,01	3
Імбир молотий	5,01	5
Цедра лимонна	7,01	7
Всього, г/ на 100 г кавової суміші		100

вміст основних поживних речовин бленду

склав 36,16 г на 100 г.

Вітаміну В₆ - 0,13 мг/100 г,

Кальцію – 1,5 мг/100 г,

Цинку – 0,159 мг/100 г.



Показники напою, приготованого з розробленого бленду

ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКІ НАПОЮ

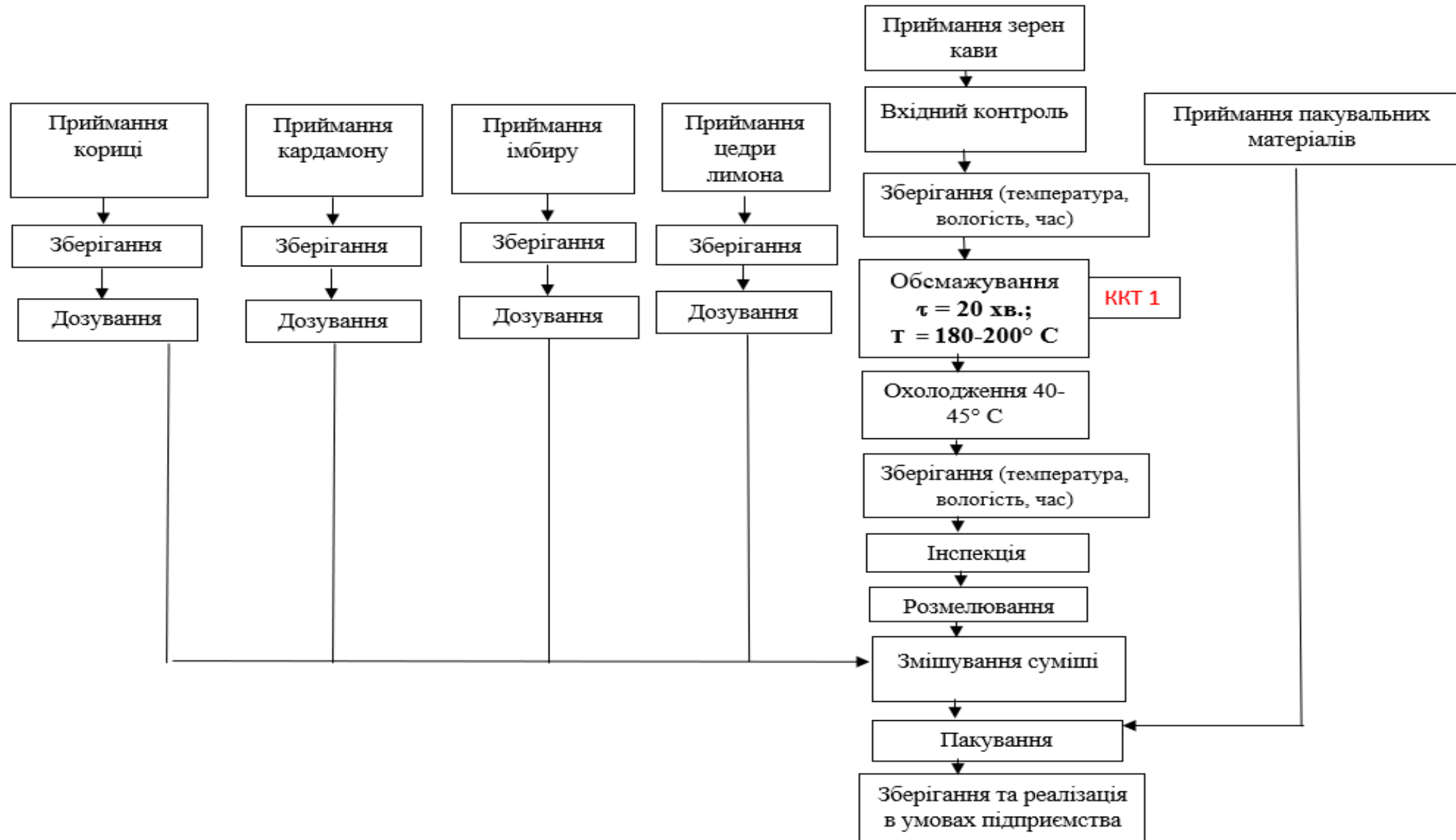
Найменування Показника	Опис Показника
Органолептичні показники	
Зовнішній вигляд	Коричневий, однорідний по інтенсивності, має невеликі <u>крема</u> .
Смак	М'який, приємний смак, з делікатною <u>кислинкою</u> цедри лимона, та приємним <u>післясмаком</u> .
Запах	Властивий даному напою, з легкими нотками кориці та кардамону.

Фізико-хімічні показники

№	Показник	Значення показника
1	Вологість, %	3,9
2	Екстрактивні речовини, %	23
3	Кислотність, рН	4,6
4	АОА мг ГК/дм	7,9



БЛОК СХЕМА ВИРОБНИЦТВА КАВОВОГО БЛЕНДУ НА ОСНОВІ КАВИ АРАБІКА З ДОДАВАННЯМ ПРЯНО-АРОМАТИЧНОЇ СИРОВИНИ



Операційна програма-передумова

КТ № стадія процесу	Небезпечний чинник	Захід керування	Процедура моніторингу/контролю				Протоколи	Коригування та коригувальні дії
			Вимірювання або спостереження	Прилади, які використовуються для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг /оцінює результат		
КТ 1 <u>Обсмаження зерна кави</u>	<u>Пересмаження зерна кави</u>	Контроль часу та температури смаження	Вимірювання температури та часу	Вмонтовані датчики контролю часу та температури	Кожна партія	Фахівець з <u>обсмаження</u>	Журнал контролю проведення термічної підготовки кавових <u>зерен</u> . Ведення записів у випадку відхилення від встановлених норм	У випадку <u>пере смаження зерна кави</u> партія <u>забраковується</u> та утилізується. У випадку <u>недосмаження</u> зерна кави проводиться додатковий цикл смаження зменшений у часі та під контролем фахівця з обсмажування. Про всі маніпуляції робляться записи у «Журналі контролю проведення термічної підготовки зерна кави»

Висновки

Проаналізовано ринок кавових блендів, що реалізується в торгівельних мережах м. Одеса та визначено показник антиоксидантної активності в обраних зразках продукту.

Проведено підбір інгредієнтів рослинної сировини, за фізико-хімічними, біохімічними та сенсорними показниками.

Досліджено синергетичні та антагоністичні ефекти при створенні кавового бленду з рослиною сировиною.

За допомогою математичного моделювання розроблено рецептуру кавового бленду з рослинною та пряно-ароматичною сировиною з підвищеним вмістом речовин, при цьому вміст вітаміну В6 складає 0,13 мг/100 г, Кальцію – 1,5 мг/100 г, Цинку – 0,159 мг/100 г.

Досліджено сенсорні та фізико-хімічні показники розробленого кавового бленду.

Розроблено НАССР план та проаналізовано на якість та небезпечні чинники технологію виробництва кавового бленду.

Проведені розрахунки інвестиційної привабливості запропонованого продукту доводять доцільність його введення до асортименту кав'ярні «Смажимо каву в Одесі»

Після проведених досліджень та отриманої оптимізованої рецептури кавового бленду з підвищеною антиоксидантною активністю та підвищеним вмістом нутрієнтів, планується запропонувати дану рецептуру виробнику ФОП ДИКИЙ П. який випускає свою продукцію під торговою маркою ТМ «Смажимо каву в Одесі».



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ

