

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему:

Аналіз небезпечних чинників виробництва та вивчення особливості псування рису Камоліно при зберіганні

Здобувач

2 курсу

Керівник:

Шепеленко К.І.

(прізвище та ініціали студента)

ТМз – 75 групи

доцент Малинка О.В.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 12.12. 2023 р., протокол № 2.

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

Одеса – 2023 рік

Одеський національний технологічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Експертизи, біотехнології, харчової інженерії, підприємництва та торгівлі
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)

«21» серпня 2023 р.

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

Шепеленко Катерини Ігорівни

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Аналіз небезпечних чинників виробництва та вивчення особливості псування рису Камоліно при зберіганні
затверджена наказом ОНТУ від 01.12.2022 р. №926-03.2.4

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 12.12. 2023

3. Вихідні дані роботи

Об'єкт дослідження: Зразки крупи рисової Камоліно

Предмет дослідження: Технологічна експертиза рисової крупи Камоліно, НАССР план, механізм псування рисової крупи Камоліно

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Вступ

РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел

РОЗДІЛ 2 Об'єкти, методи дослідження та експертиза рисової крупи Камоліно

РОЗДІЛ 3 Технологічна експертиза виробництва рисової крупи Камоліно

РОЗДІЛ 4 Вивчення особливості псування рису Камоліно при зберіганні

РОЗДІЛ 5 Охорона праці та навколишнього середовища

РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки

Висновки

Список використаних джерел посилання

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

Презентація (17 слайдів)

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
РОЗДІЛ 5 Інвестиційна привабливість розробки	К.е.н., доцент Шалений В.А.		

7. Дата видачі завдання «18» вересня 2023 року

Керівник _____ Олена МАЛИНКА
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Катерина ШЕПЕЛЕНКО
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
Підготування пояснювальної записки			
1	Вступ	12.10.2023	
2	РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел	17.10.2023	
3	РОЗДІЛ 2 Об'єкти, методи дослідження та експертиза рисової крупи Камоліно	24.10.2023	
4	РОЗДІЛ 3 Технологічна частина	02.11.2023	
5	РОЗДІЛ 4 Наукова частина	07.11.2023	
6	РОЗДІЛ 5 Охорона праці та навколишнього середовища	11.11.2023	
7	РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки	18.11.2023	
8	Висновки	22.11.2023	
9	Оформлення роботи	29.11.2023	
10	Оформлення презентації	05.12.2023	
11	<i>Термін подання роботи на кафедру</i>	12.12.2023	
12	<i>Зовнішнє рецензування</i>	14.12.2023	
13	<i>Захист дипломної роботи</i>	22.12.2023	

Здобувач-дипломник _____ Катерина ШЕПЕЛЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ Олена МАЛИНКА
(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 _____ Катерина ШЕПЕЛЕНКО

АНОТАЦІЯ

Тема: «Аналіз небезпечних чинників виробництва та вивчення особливості псування рису Камоліно при зберіганні»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

Випускник за СВО «Магістр»: Шепеленко К.І.

Керівник: Малинка О.В.

Ключові слова: технологічна експертиза, НАССР - план, рисова крупа Камоліно.

Актуальність: Забезпечення продовольчої безпеки країни має першочергове державне значення, поряд із забезпеченням її обороноздатності, це пов'язано з тим, що хвороби харчового походження роблять значний вплив на здоров'я населення будь-якої країни. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я щорічно в світі в результаті вживання в їжу небезпечних продуктів харчування, захворюють і вмирають мільйони людей. Рис є основною їжею для більше ніж половини земного населення, тому проведення експертизи технологій виробництва, регулярний моніторинг контролю якості рисової крупи крупи і встановлення механізму її псування є актуальною.

Мета роботи: проведення технологічної експертизи рисової крупи Камоліно та вивчення процесу розкладу олії на поверхні рисового зерна за допомогою методу ІЧ - спектроскопії з Фур'є перетворювачем

Об'єкти дослідження: Крупа рисова. Рис шліфований «Камоліно преміум» (круглозернистий), «Своя Лінія» (виробник ТОВ «АТБ-Маркет»). Крупа рисова шліфована. Рис Камоліно «Art Foods» (виробник ТОВ «Gala Foods»). Крупа рисова Камоліно De Luxe. "Рис Камоліно преміум" (виробник ТОВ «АТБ –Маркет»). Рис круглозернистий шліфований Камоліно, «Премія» (виробник ТОВ «Gala Foods»).

Предмет дослідження: Технологічна експертиза рисової крупи Камоліно, механізм її псування.

Методи дослідження: органолептичні, хімічні, фізико-хімічні.

Наукова новизна одержаних результатів:

- вивчені загальні відомості про рис, класифікація, використання а також фальсифікація рисової крупи;
- досліджено правові аспекти проведення харчової експертизи рису, а також вимоги до його якості, маркування, пакування транспортування;
- проведено експертизу 4 зразків рисової крупи Камоліно;
- проведений аналіз технології виробництва рисової крупи Камоліно;
- розроблений НАССР –план виробництва, визначені суттєві небезпечні чинники, заходи керування;
- встановлено, що процес розкладу олії на поверхні рисового зерна з утворенням вільних жирних кислот можна фіксувати за допомогою методу ІЧ- спектроскопії з Фур'є перетворювачем;
- розроблена методика прогнозування терміну придатності рису Камоліно.

Робота обсягом 105 сторінок складається із вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 41 найменувань (4 сторінки), 12 рисунків (5 сторінок), 17 таблиць (15 сторінок) та 3 додатків (10 сторінок).

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. Аналітичний огляд літератури «Рисова крупа як об’єкт дослідження»	7
1.1 Загальна характеристика рисової крупи.....	7
1.2 Класифікація рисової крупи.....	9
1.3 Хімічний склад рисової крупи.....	11
1.4 Технології виробництва рисової крупи.....	11
1.4.1 Особливості технології виробництва рисової крупи Камоліно.....	13
1.5 Використання рисової крупи.....	13
1.6 Причини псування рисової крупи.....	15
1.7 Фальсифікація рисової крупи та її викриття.....	18
РОЗДІЛ 2. Об’єкти, методи дослідження та експертиза рисової крупи Камоліно	20
2.1 Об’єкти дослідження.....	20
2.2 Методи дослідження.....	23
2.3 Експертиза зразків рисової крупи Камоліно.....	24
2.3.1 Нормативні документи для проведення експертизи.....	24
2.3.2 Визначення органолептичних показників.....	28
2.3.3 Визначення лінійних розмірів зразків рисової крупи	29
2.3.4 Визначення вмісту сміттевої та зернової домішок.....	31
2.3.5 Визначення масової частки вологи.....	35
2.3.6 Визначення скловидності рисового зерна.....	37
2.3.7 Визначення крохмалю в рисовому зерні.....	40
РОЗДІЛ 3. Технологічна експертиза виробництва рисової крупи Камоліно	43
3.1 Технологія виробництва рисової крупи Камоліно.....	43
3.2 Аналіз небезпечних чинників технології виробництва крупи рисової Камоліно та управління їх безпечністю.....	48
РОЗДІЛ 4. Вивчення механізму псування рису Камоліно при зберіганні	57
4.1 Теоретичні основи процесу псування.....	57
4.2 Встановлення механізму псування шару олії на поверхні рису Камоліно методом FTIR – спектроскопії.....	58
4.3 Розробка методу прогнозування терміну придатності рису Камоліно.....	62
РОЗДІЛ 5. Охорона праці, навколишнього середовища і цивільний захист	64
РОЗДІЛ 6. Інвестиційна привабливість розробки	76
ВИСНОВКИ	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	91
ДОДАТКИ	96

					КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.2.4		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Шепеленко К.І.			Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник		Малинка О.В.				5	105
Зав.кафедр		Капустян А.І.			Пояснювальна записка		
					ОНТУ 2023		
					5		

ВСТУП

Забезпечення продовольчої та екологічної безпеки країни має першочергове державне значення, поряд із забезпеченням обороноздатності країни або захистом її геополітичних інтересів. Це пов'язано з тим, що хвороби харчового походження роблять значний вплив на здоров'я населення будь-якої країни. Рис є однією з головних світових культур, і його зерно є основною їжею для більше ніж половини земного населення, а решта людей, в тому числі українці, також періодично його вживає, але його виробництво складає не більше 10 % від усього зерна і не задовольняє навіть половини попиту. Тому Україна вимушена полагатись на їх імпорт, а з кордонів України у великих кількостях надходять злаки третього сорту, які виготовляють із зерна державних запасів країн-експортерів після тривалого зберігання або з його суміші зі свіжовиробленим зерном. Таким чином, є дуже вірогідним виявлення продукції низької якості, тому проведення технологічної експертизи виробництва рисової крупи і встановлення механізму її псування є актуальною.

Мета роботи: проведення технологічної експертизи рисової крупи Камоліно та вивчення процесу розкладу олії на поверхні рисового зерна за допомогою методу ІЧ - спектроскопії з Фур'є перетворювачем.

Завдання роботи:

- проаналізувати та обґрунтувати схему технологічного процесу виробництва круп рисових;
- навести схему контролю технологічного процесу, контролю якості готової продукції, розглянути можливі види фальсифікації;
- запропонувати аналіз небезпечних чинників технології;
- розробити НАССР–план та операційні програми-передумови;
- провести експертизу обраних об'єктів дослідження;
- встановити механізм процесу розкладу олії на поверхні рисового зерна, що призводить до його псування і спрогнозувати термін придатності рису Камоліно.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

«РИСОВА КРУПА ЯК ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ»

1.1 Загальні відомості про рисову крупу

Деякі археологічні розкопки свідчать, що рис використовувався на узбережжі Середземного моря ще в 630 столітті до н.е. Греки та римляни знали про рис ще в 3 столітті до н.е., але не поспішали масово використовувати, вважаючи його екзотикою. Лише у 13 столітті н.е. після епідемії чуми на півдні Європи посіяли кілька полів із рисом. Це був круглозерний рис, який не потребував ретельного догляду та рясного поливу. Культура вкоренилася, і рис почали вирощувати в Італії, Сардинії, Іспанії та на півдні Франції. З того ж часу, а можливо й раніше, рис сіяли на теренах нинішніх Болгарії, Албанії, Греції та колишньої Югославії. До 18 століття рис настільки міцно увійшов до раціону європейців, що почали з'являтися рецепти страв, що повністю або здебільшого складаються з рису [1-3].

Рис посівний (*Oryza sativa* L.) – однорічна рослина. Особливістю його кореневої системи є наявність аеренхіми – тканини, яка пропускає повітря. Вона є також у листках і стеблах. Така особливість будови рослини пов'язана з тим, що рис є типово поливною культурою.

Зерно рису плівчасте (плівчастість 18-25%), ендосперм рогоподібний. Посівний рис поділяють на два підвиди, які різняться довжиною зернівки: *рис звичайний* (*ssp. communis* Gust) і *рис короткозерний*, або *дрібний* (*ssp. brevis* Gust). Звичайний рис поділяють на дві гілки: *індійську* (*indica*), рослини якої мають слабкоопушені квіткові луски, тонкі й вузькі зернівки, та *японську* (*japonica*), у рослин якої квіткові луски опушені, зернівки широкі й товсті. В межах цієї японської гілки ще виокремлюють *рис звичайний* (*var. utilisissima* L.) із скловидним зерном та *рис клейкий* (*var. glutinosalour*) з борошністим зерном, який розварюється до клейкої консистенції.

Форма волоті рису компактна, прямостояча або поникла. Довжина її 15-18 см, на 1 см волоті припадає 4,0-5,4 колоска. Волоть за формою може бути

округла або довгаста. Маса зерен у волоті 30-33 г. Довжина колосків більша за ширину в 1,9-2 рази.

Рис – досить теплолюбна рослина, його насіння дає нормальні сходи лише при прогріванні ґрунту до 14-15°C. Зниження температури до мінус 1°C при появі сходів викликає їх загибель. Оптимальною температурою у період вегетації рису є 25-30°C, максимальною 35-37°C.



Рисунок 1.1 – Квітковий екземпляр рослини

Рис є гігрофільною рослиною. У більшості країн світу його вирощують при затопленні шаром води до 15 см. Тільки в деяких місцях планети, наприклад на території Індонезії, де за вегетацію випадає близько 1000 мм опадів, рис можна вирощувати без додаткового затоплення водою. Висока потреба рису у воді зумовлена особливостями волосків і слабкою всисною силою як коренів, так і листків. У зв'язку з цим він потребує також високої вологи приземного шару повітря (не менш 70-80%).

Рис росте на ґрунтах різної родючості і механічного складу, які не схильні до заболочування, добре витримує беззмінне вирощування на одному місці 3-4 роки. Кращими для нього є родючі ґрунти із слабкокислою реакцією ґрунтового розчину (рН 5,5-6,5), за якої стимулюється ріст кореневої системи і

рослини краще засвоюють поживні речовини (чорноземи, заплавні, важкі мулуваті) [4].

1.2 Класифікація рисової крупи

Рисову крупу класифікують за трьома ознаками: довжиною зерна, способом обробки та кольором.

За **довжиною зерна** рисова крупа ділиться на види:

1. Довгозерний рис, або індіка, отримав свою назву за формою зерна – вузького, від 6 мм завдовжки, та прозорого [5].

2. Середньозернистий рис має ширші та коротші зерна, довжина яких не перевищує 6 мм. Вони менш прозорі і містять більше крохмалю, ніж довгозернистий [6].

3. Круглозернистий рис має круглі короткі зерна довжиною до 5 мм. Вони майже непрозорі та містять велику кількість крохмалю [6].

За **способом обробки** рисова крупа буває:

1. Нешліфований – рис, позбавлений лише поверхневих оболонок, але зі збереженням насінневих. Більшість різноманітних корисних речовин містяться саме в них.

2. Шліфований – повністю позбавлений оболонок, в процесі шліфування отримує гладеньку поверхню, але втрачає більшу частину вітамінів та мінералів.

3. Пропарений – рис, додатково оброблений водяною парою, що дозволяє зберегти 80% корисних речовин, що містяться в оболонках.

За **кольором** рисова крупа ділять на:

1. Білий – свій яскраво-білий колір і гладкість зерна цей рис набуває в результаті шліфування. Щоправда, паралельно він втрачає більшу частину корисних властивостей [5]. Незважаючи на це, він є найпопулярнішим видом рису, що значно переганяє інші, хоча це пов'язано не з користю, а зі смаковими та кулінарними властивостями, а також культурними особливостями.

2. Коричневий рис – колір обумовлений залишками оболонки (нешліфований).

3. Жовтий – отримує свій колір в результаті пропарювання.

4. Червоний – нешлифований, колір обумовлений антоціанами оболонки. Характеризується підвищеним вмістом білка (в 1.5 рази більше білого рису).

5. Чорний – нешлифований, колір цього рису також пов'язаний з оболонкою, яка містить багато антоціанів. Чорний рис містить вдвічі більше білка, але втричі менше калорій, ніж білий.

6. «Золотий» - генетично модифікований сорт, що містить бета-каротин, який надає жовтого кольору. Був створений, щоб допомогти бідним країнам боротись з нестачею вітаміну А.



Рисунок 1.2 - Зліва-направо, зверху-вниз: 1 - нешлифовані зерна (зелені - недозрілі, коричневі - зрілі); 2 - шлифований не полірований («бурий») рис; 3 - "червоний" рис; 4 - поліровані зерна рису; 5 - зерна цицані водної (*Zizania aquatica*) (так званий «дикий рис»).

1.3 Хімічний склад рисової крупи

Хімічний склад рису відрізняється залежно від сорту, умов вирощування та способу обробки. Так, один і той же сорт буде мати різні показники залежно від року і регіону, в якому вирощувався. А через, те що різні речовини розміщені в зерні нерівномірно, їх вміст зменшується при шліфуванні. Різниця між між складом рису різних способів обробки наведена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняння біохімічного складу рисової крупи [4]

Показник	Кількість		
	Рис лущений	Рис шліфований непропарений	Рис шліфований пропарений
Калорій в 100 г	360	363	369
Вологість, %	12	12	10,3
Білок, %	7,5	6,7	7,4
Жир, %	1,9	0,4	0,3
Безазотисті екстракційні речовини, %	77,4	80,4	81,3
Клітковина, %	0,9	0,3	0,2
Зола, %	1,2	0,5	0,7
Тіамін (В ₁), мг/100г	0,34	0,07	0,44
Рибофлавін (В ₂), мг/100г	0,05	0,05	0,05
Ніацин(В ₃), мг/100г	4,7	1,6	3,5

1.4 Технології виробництва рисової крупи

Процес виробництва рисової крупи складається з послідовного ряду операцій, кожна з яких певним чином впливає на склад і властивості продуктів, що отримуються. Основними операціями виробництва більшості крупи є наступні: очищення зерна від домішок; обрушення або злущення зерна; сортування продуктів злущення; шліфування або полірування; очищення і сортування; упаковка.

Отриманий при збиранні врожаю рис-сирець містить грубі поверхневі оболонки, які не представляють значної харчової цінності і тому потребують видалення. Для отримання білого рису обрушене зерно також шліфують.

Підготовка рису до переробки. Для кращого виділення домішок на першій системі сепарування зерно рису ділять на дві фракції крупно на ситі з отворами 3,6-4,0 мм. Потім кожну фракцію очищають повторно від домішок і в повітряно-ситових сепараторах [6]. Виробництво пропареного рису відрізняється тим, що його спочатку замочуть, а потім обробляють паром під високим тиском, і після висушування переробляють.

Переробка зерна на крупу. Для луцення (обрушування) рису використовують луцення з обгумованими валками для великої і дрібної фракцій. Режим луцення характеризується коефіцієнтом луцення щонайменше 85 %, а вихід дроблених ядер - трохи більше 2 %.

Шліфування ядра є однією з найвідповідальніших операцій на рисозаводі, так як вона визначає споживчі переваги крупи, але одночасно в цьому процесі утворюється найбільша кількість дробленого ядра. Для шліфування ядра використовують його чотириразову послідовну обробку в шліфувальних поставах РС-125 або дво-триразову в машинах А1-БШМ-2,5. При шліфуванні з поверхні шелушеного зерна або шелушеного дробленого зерна видаляють плодове і насінневі оболонки, частково алейроновий шар і зародок. Деяким крупи додають округлу або кулясту форму. Шліфування поліпшує зовнішній вигляд, зберігає і кулінарні властивості крупи. При вариві шліфованих крупи полегшується проникнення вологи всередину ендосперма, скорочується час варива, збільшується развариваемість крупи через підвищення водопоглотительной здатності, поліпшується консистенція звареної каші, її колір і засвоюваність.

Після заключної системи шліфування рис просіюють у розсівах на ситах № 2,8-2,5 та 1,2 для очищення від мучели, дробленого ядра і сортування по розмірах, очищають об металлопримесей.

Проходом сита № 1,2 отримують борошно, № 2,8-2,5 - подрібнений рис, а сходом з сит № 2,8-2,5 - цілу рисову крупу, яку додатково контролюють в падді-машинах для виділення зерен, що залишилися. Дроблений рис піддають

додатковому одноразовому шліфування, після чого просіюють у розсіві та провіюють в аспіраторі [6].

Готові крупи фасують у мішки, пакети, коробки.

1.4.1 Особливості технології виробництва рисової крупи Камоліно

Рис Камоліно – або, як його ще називають, єгипетський рис. Справжня перлина серед рисів. Він вирощується в родючій дельті Нілу не одне тисячоліття. Зерна цього рису круглі і великі. Зразу після збору врожаю зерна шлифуються, з додаванням дезодорованої рослинної олії, з поверхні шелушеного зерна або шелушеного дробленого зерна видаляють плоді і насінні оболонки, частково алейроновий шар і зародок. Шліфування поліпшує зовнішній вигляд, сохрняємость і кулінарні властивості крупи. Завдяки попередній обробці рослинною олією рис камоліно набуває чарівного перлового кольору, неповторного смаку і аромату (рис. 1.3).

1.5 Використання рисової крупи

Більше половини населення Землі вживає рис як щоденну їжу, особливо це стосується країн Азії. Рис характеризується високим вмістом крохмалю, але низьким в містом білка, а популярний білий шліфований також низьким вмістом вітамінів та мінералів. Тому рис є в основному джерелом енергії.

З рису виготовляють велику кількість страв, наприклад плов та суші. Серед них є також солодкі. Рисове борошно не підходить для виробництва хліба через низький вміст клейковини.

Зерна довгозернистого рису (з високим вмістом амілози), як правило, залишаються незмінними після приготування; середньозернистого рису (з високим вмістом амілопектину) стають більш липкими. Середньозернистий рис використовується для солодких страв, для ризото в Італії, Arròs negre в Іспанії. Липкість зерен цього рису використовується у приготуванні суші, рису можна надати стійку тверду форму. Короткозернистий рис часто використовується для приготування рисового пудинга.

Рис готується шляхом кип'ятіння або пропарювання, і поглинає воду під час приготування їжі. Він може варитися так, щоб вся вода поглинулася, або у великій кількості води, яка зливається перед подачею на стіл. Електричні рисоварки, популярні в Азії та Латинській Америці, спростили процес приготування рису. Рис іноді швидко обсмажують в олії або жирі перед варінням (наприклад, saffron rice або ризото), що робить варений рис менш липким, смаження рису використовують також при приготуванні бір'яні в Індії, Пакистані та Ірані.

З рису можна також варити рисову кашу (congee, fawrclaab, okayu, Xifan, jook), додавши більше води, ніж зазвичай, так що рис насичується водою, аж розпадається. Рисову кашу зазвичай варять на сніданок, а також як традиційну страву для хворих.

Рис може бути промитий перед варінням, це економить паливо, зменшує час приготування, мінімізує вплив високих температур і, таким чином, зменшує в'язкість рису. У деяких сортах, замочування покращує текстуру вареного рису за рахунок збільшення розширення зерна.

Рис швидкого приготування (instant) відрізняється від пропареного рису (parboiled), оскільки його подрібнюють, варять до повної готовності, потім сушать. При цьому істотно погіршується смак і текстура.

Значно покращує поживнісні характеристики рису приготування коричневого рису методом відомим як «пророслий коричневий рис». Цей метод полягає на витримці промитого коричневого рису протягом 20 годин у теплій воді (38 C) перед приготуванням страви. Це стимулює проростання, яке активізує в рисі різні ферменти.

Варений рис може містити спори *Bacillus cereus*, які, при зберіганні в температурі 4-60 °C, виробляють блювотний токсин. При зберіганні рису для використання наступного дня, рекомендується швидке охолодження, щоб знизити рівень токсинів. Один з ентеротоксинів вироблений паличкою *Bacillus cereus* є термостійким, розігрівання забрудненого рису вбиває бактерії, але не знищує вже присутній токсин.

Рис не має виражених медичних властивостей, але рисовий крохмаль використовують як наповнювач для таблеток.

Також з рису виготовляють спирт та різні спиртові напої.

1.6 Причини псування рисової крупи

Основними причинами псування є дефекти органолептичних і фізико-хімічних показників і дефекти мікробіологічного характеру крупів.

а) Самозігрівання - це підвищення температури у їхній масі внаслідок фізіологічних процесів, які відбуваються у крупах при їх самозігріванні, необхідно виділити процес дихання і розвиток мікроорганізмів. Внаслідок цього погіршуються технологічні властивості і харчова цінність крупів, спостерігаються втрати маси сухих речовин.

б) Сторонній запах виникає внаслідок недотримання товарного сусідства при зберіганні їх з продуктами, які мають властивість передавати запах іншим продуктам. До таких продуктів належать риба, прянощі, мило, одеколон тощо. Сторонній смак і присмак виявляється під час тривалого зберігання. Причиною появи стороннього присмаку в цих продуктах можуть бути також сторонні пахучі домішки у зерні до його переробки.

в) Зміна кольору - ознака погіршення їхньої якості. При тривалому зберіганні, особливо при доступі світла, крупи знебарвлюються, темніють.

г) Пліснявіння крупи виникає внаслідок самозігрівання або зберігання у погано вентильованих приміщеннях з високою відносною вологістю повітря - вище за 80%. У запліснявілих крупах внаслідок утворення кислот підвищується кислотність, їх колір стає темнішим.

д) Прокисання починається у внутрішніх шарах маси продукту у зв'язку з розвитком кисло утворюючих бактерій, і насамперед молочнокислих, утворенням органічних кислот.

є) Згірклість крупів є результатом окислення жирів. Крупи з підвищеним вмістом жиру швидше гіркнуть. При окисленні ліпідів утворюються гідроперекиси, які надають крупам гіркуватого присмаку.

Прогоркання жирів, що виявляється у появі специфічного запаху та неприємного смаку, спричинене утворенням низькомолекулярних карбонільних сполук та обумовлене низкою хімічних процесів.

Розрізняють два види прогоркання - біохімічне та хімічне.

Біохімічне прогоркання властиве для жирів, що містять значну кількість води та домішки білків та вуглеводів (наприклад, для коров'ячої олії). Під впливом ферментів (ліпаз), що містяться в білках, відбувається гідроліз жирів і утворення вільних жирних кислот. Збільшення кислотності може супроводжуватися появою прогорклости. Мікроорганізми, що розвиваються в жирах, виділяють інші ферменти - ліпооксидази, під дією яких жирні кислоти окислюються до -кетокислот. Метилалкилкетони, що утворюються при розпаді останніх, є причиною зміни смаку та запаху жиру. Щоб уникнути цього, проводиться ретельне очищення жирів від домішок білкових речовин, зберігання в умовах, що виключають потрапляння мікроорганізмів, і при низькій температурі, а також додавання консервантів (кухонна сіль, бензойна кислота) та антиоксидантів.

Хімічне прогоркання - результат окислення жирів під дією кисню, що міститься у повітрі (автоокислення). Перша стадія - утворення перекисних радикалів при атаці молекулярним O_2 вуглеводневих залишків як насичених, так і ненасичених жирних кислот. Реакція каталізується світлом, теплом та сполуками, що утворюють вільні радикали (пероксиди, перехідні метали). Перекисні радикали починають нерозгалужені та розгалужені ланцюгові реакції, а також розпадаються з утворенням ряду вторинних похідних – гідроксикислот, епоксидів, кетонів та альдегідів. Останні і викликають зміну смаку та запаху жиру. Для жирів, в яких переважають насичені жирні кислоти, характерне утворення кетонів (кетонне гіркування), для жирів з високим вмістом ненасичених кислот - альдегідне гіркування. Для уповільнення та запобігання хімічному прогорканню використовують інгібітори радикальних реакцій: суміш 2- та 3-трет-бутил-4-гідроксианізолу (БОА), 3,5-ди-трет-бутил-4-гідрокситолуол (БОТ), ефіри галової кислоти, а також сполуки, що

утворюють комплекси з важкими металами (наприклад, лимонна, аскорбінова кислота).

ж) Перекисне окиснення ліпідів (ПОЛ) - окисна деградація ліпідів, що відбувається, в основному, під дією вільних радикалів. Один із головних наслідків радіоактивного опромінення.

Серед продуктів цього процесу — малондіальдегід та 4-гідроксиноненал.

Реакції біологічного окиснення супроводжуються утворенням вільних радикалів - частинок, що мають на зовнішній валентній орбіталі неспарений електрон. Це зумовлює високу хімічну активність цих радикалів. Наприклад, вони вступають у реакцію з ненасиченими жирними кислотами мембран, порушуючи їхню структуру. Антиоксиданти запобігають вільнорадикальному окисленню.

Через стадію перекисних похідних ненасичених жирних кислот здійснюється біосинтез простагландинів і лейкотрієнів, а тромбосани, що мають сильний вплив на адгезивно-агрегаційні властивості формених елементів крові та мікроциркуляцію, є гідроперекисами. Утворення гідроперекисів холестерину — одна з ланок у синтезі деяких стероїдних гормонів, зокрема прогестерону.

з) *Кислотний гідроліз.* При нагріванні у присутності кислот жири гідролізуються до гліцерину та відповідних карбонових кислот. Наведемо рівняння реакції кислотного гідролізу на прикладі тригліцериду пальмітинової кислоти:

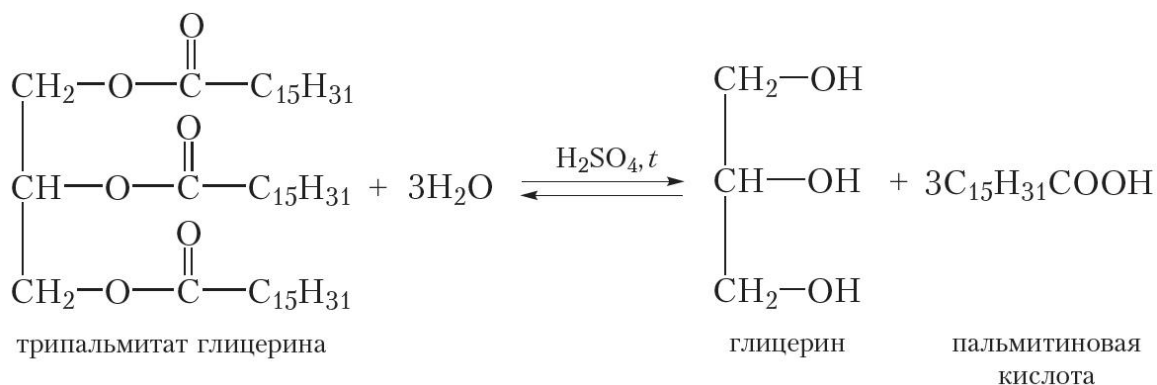


Рисунок 1.3 - Схема кислотного гідролізу

Так як жир є сумішшю тригліцеридів, то при гідроліз жиру утворюється суміш карбонових кислот і гліцерин.

i) *Ферментативний гідроліз.* Гідроліз триацилгліцеринів за допомогою ферменту ліпази відбувається ступенево. Спочатку під дією ліпази розпадаються зовнішні складноєфірні зв'язки (α-єфірні зв'язки).

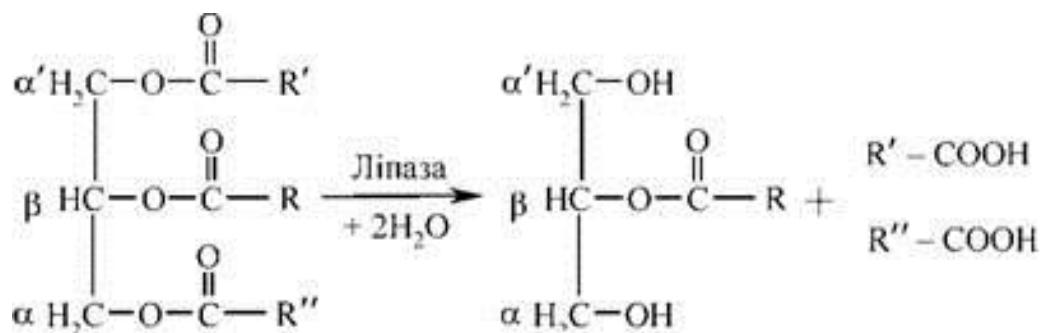


Рисунок 1.4 - Схема ферментативного гідролізу

1.7 Фальсифікація рисової крупи та її викриття

Асортиментна фальсифікація круп відбувається за рахунок підміни: одного сорту крупи іншим; одного номера крупи іншим; одного виду крупи іншим; крупи, отриманої з одного виду зерна, іншим.

Найбільш розповсюдженою фальсифікацією є продаж низькосортного рису (наприклад, 3-го сорту) під видом високоякісної рисової крупи вищого сорту. Також зустрічається підміна шліфованого якісного рису дробленим.

Якісна фальсифікація круп може бути проведена за рахунок недостатнього відділення домішок (бур'янистих, мінеральних, органічних і ін.); додавання чужорідних добавок (висівок, золи, піску, мінеральних порошоків); реалізації запліснявілої крупи.

Іноді зерно приходить прискорене очищення від землі, каменів, а процес очищення і дроблення здійснюється з великим виходом неочищених чи дроблених ядер при випуску сортових круп. При виробництві в цих же умовах номерних круп зерна мають гострі, недостатньо зашліфовані краї. Тому фахівець легко відрізнити номерну крупу, вироблену в заводських умовах за

класичною технологією, від крупи, отриманої на міні-заводах. Для збільшення кількісних показників круп у них можуть вводитися різні чужорідні добавки.

Визначити подібні фальсифікації можна різними способами. Зокрема, органолептичними методами, тобто за зовнішнім виглядом, кольором, вмістом доброякісного ядра. Фізико-хімічними методами: вміст мінеральних домішок, зольність продукту, вміст золи, нерозчинної в 10 % соляній кислоті. При підвищенні вологості круп понад норму і наступному їх зберіганні може відбуватися пліснявіння круп [9].

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Об'єкти дослідження

Для дослідження готової продукції було обрано чотири зразки рису. Зразок №1 – крупа рисова, рис шліфований «Камоліно преміум» (круглозернистий), торгівельна марка «Своя Лінія», виробник ТОВ «АТБ-МАРКЕТ», Зразок №2 – крупи рисові шліфовані Камоліно першого ґатунку, торгівельна марка «ART FOODS», виробник ТОВ «ГАЛА ФУДЗ», Зразок №3 – крупа рисова «Камоліно» рис шліфований (круглозернистий) ґатунок вищий, торгівельна марка «De Luxe Foods&Goods Selected», виробник ТОВ «АТБ-МАРКЕТ», Зразок №4 – рис шліфований круглозернистий Камоліно, торгівельна марка «ПРЕМІЯ», виробник ТОВ «ГАЛА ФУДЗ». Детальна інформація про зразки товару наведена у таблиці 2.1. Фото упаковок товару наведено на рис.2.1.

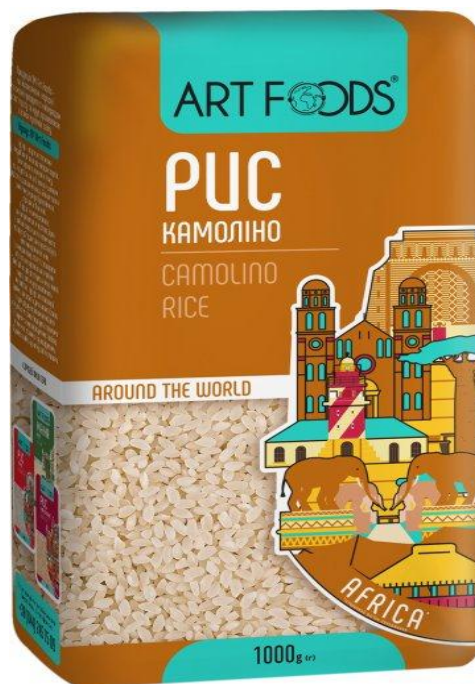
Таблиця 2.1 – Інформація про зразки товару

Інформація	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
		Своя лінія	ART FOODS	De Luxe Foods&Goods Selected
Країна походження рису	Україна	Казахстан	Україна	Єгипет
Виробник	ТОВ «АТБ-Маркет», пр-т Олександра Поля, 40, м.Дніпро, 49000	ТОВ «ГАЛА ФУДЗ», вул. Єфремова, 8-А, оф.55, м.Київ, 03164	ТОВ «АТБ-Маркет», пр-т Олександра Поля, 40, м. Дніпро, 49000	ТОВ «ГАЛА ФУДЗ», вул. Єфремова, 8-А, оф.55, м.Київ, 03164
Фасувальник	ТОВ «Кондитерська фабрика «Квітень»», вул. Василя Сухомлинського, 76, смт. Слобожанське	вул.Завокзальна, 5, м.Бориспіль, Київська обл., 08300	ТОВ «Кондитерська фабрика «Квітень»», вул. Василя Сухомлинського, 76, смт. Слобожанське,	вул.Завокзальна, 5, м.Бориспіль, Київська обл., 08300

	Дніпровський р-н, Дніпропетровська обл., 52005		Дніпровський р-н, Дніпропетровська обл., 52005	
Нормативний документ	ТУ У 10.6-30664064-002:2013	ТУ У 10.6-39833237-001:2020	ТУ У 10.6-30664064-002:2013	ТУ У 10.6-39833237-001:2020
Штрих-код товару	2 999300 52629	4 820191 590847	2 999300 0003027	4 823096 420769
Дата фасування	04.03.21	25.04.2023	05.06.22	13.03.2023
Партія	04.03.21	25.04.2023	05.06.22	-
Нетто, г	500	1000	1000	400
Допустимий від'ємний відхил, г	15	15	15	12
Дата придатності	02.23	20.08.2024	05.24	22.07.2024
Умови зберігання	Зберігати в сухому, чистому, добре вентильованому приміщенні, не зараженому шкідниками хлібних припасів, з дотриманням санітарних норм та правил	Зберігати в сухих, добре провітрюваних приміщеннях, не заражених шкідниками хлібних запасів, захищених від впливу атмосферних опадів і прямих сонячних променів	Зберігати в сухому, чистому, добре вентильованому приміщенні, не зараженому шкідниками хлібних припасів, з дотриманням санітарних норм та правил	Зберігати у чистих, сухих, добре вентильованих приміщеннях, які не заражені шкідниками



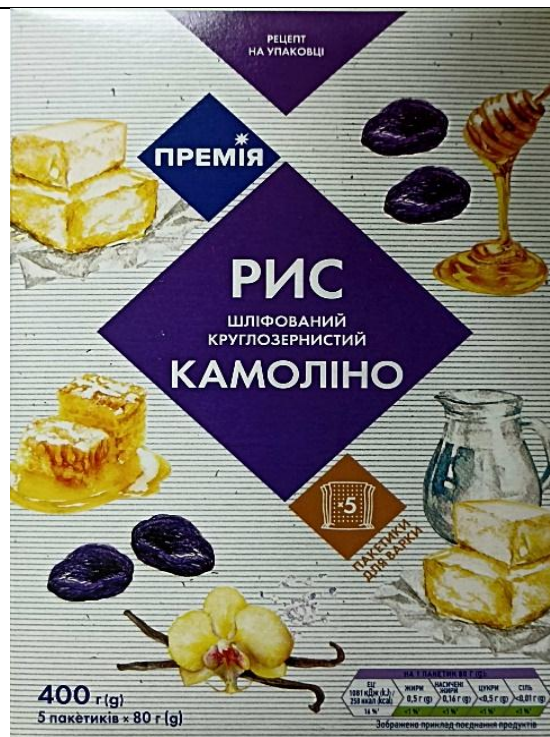
Зразок 1



Зразок 2



Зразок 3



Зразок 4

Рисунок 2.1 - Зовнішній вигляд упаковок зразків товарів

2.2 Методи дослідження

Вага зразків товару та його частин визначалася зважуванням з використанням аналітичних ваг ВЛР-200 та технічних ваг.

Визначення довжини, ширини та відношення довжини до ширини ядер рису визначали відповідно до ГОСТ 6292-93 з використанням зовнішнього мікрометра (кліщового мікрометра для зовнішнього застосування) з храповим механізмом (трещіткою) з діапазоном вимірювання від 0 до 25 мм з ціною поділки 0,01 мм. Вимірювальна поверхня шпинделя та п'ята плоскі та паралельні одна до одної.

Битий рис визначався як вміст фракції зерен довжиною менш ніж $\frac{3}{4}$ середньої довжини цілого зерна [ISO 7301:2021 Rice — Specification]. Вміст битого рису у відсотках розраховувався як середньоарифметичне двох паралельних вимірювань, отриманих зважуванням битого рису після ручного розділення у наважках вагою по 25,0 г.

Вміст битого рису, крейдяних, глютінозних, пожовклих та червоних ядер рису, ядер з червоними смужками, нелущених зерен рису, а також пошкоджених ядер рису визначався у наважках вагою 25,0 г.

Вміст вологи в рисі визначали по ДСТУ ISO 712:2015 (ISO 712:2009, IDT).

Маса 1000 зерен визначалася відповідно до ДСТУ ISO 520:2015 (ISO 520:2010, IDT).

Структура та морфологія рису досліджувались методом оптичної мікроскопії з використанням стереомікроскопу МБС-10 та мікроскопу Leica DM2500.

Вміст вільних жирних кислот визначали згідно ДСТУ ISO 660:2009.

Реєстрація FTIR-спектрів виконувалась з допомогою Spectrum BX II спектрометру (Perkin-Elmer). Спектральна роздільна здатність 2 cm^{-1} , кількість сканів 128.

2.3 Експертиза зразків рисової крупи Камоліно

2.3.1 Нормативна документація згідно якої здійснюють експертизу

Експертизу рису проводять згідно з нормативно-технічними документами, наведеними в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Нормативні документи для контролю якості крупи рисової

Вид та номер	Назва документу
ДСТУ 4965:2008 [10]	Рис. Технічні умови.
ГОСТ 26312.2-84 [11]	Крупа. Методы определения органолептических показателей, развариваемости гречневой крупы и овсяных хлопьев
ГОСТ 30483-97 [12]	Зерно. Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примесей; содержания мелких зерен и крупности; содержания зерен пшеницы, поврежденных клопом-черепашкой; содержание металломагнитной примеси
ГОСТ 13586.4-83 [13]	Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями
ГОСТ 13586.5-93 [14]	Зерно. Метод определения влажности
МУК 4.1.1426-03 [15]	Определение остаточных количеств Бенонила по Карбендазиму и Карбендазима в воде, почве, семенах рапса (горчицы) и подсолнечника, клубнях картофеля, корнеплодах сахарной свеклы, яблоках, зерне
МУК 4.1.1941-05 [16]	Методические указания по определению остаточных количеств бенсульфурон-метила в воде, почве, зерне и соломе риса методом высокоэффективной жидкостной хроматографии
МУК 2095-79 [17]	Методические указания по определению базаграна в воде, почве, зерне и растительном материал
МУК 4.1.2078-06 [18]	Методические указания по определению остаточных количеств квинклорака в зерне риса методом капиллярной газожидкостной хроматографии
МУК 4.1.2068-06 [19]	Методические указания по определению остаточных количеств Пендиметалина в зерне зерновых колосовых культур, риса, кукурузы, растительных маслах, зеленой массе кукурузы, рисовой сололке методом

	газожидкостной хроматографии
МУ 2469-81 [20]	Методические указания по определению в зерне и продуктах его переработки фосфорорганических пестицидов, применяемых для обеззараживания зерна и зернохранилищ, хроматографическими методами
ГОСТ 26929-94 [21]	Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов
ГОСТ 26931-86 [22]	Сырье и продукты пищевые. Методы определения меди
ГОСТ 26932-86 [23]	Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца
ГОСТ 26933-86 [24]	Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия
ГОСТ 26934-86 [25]	Сырье и продукты пищевые. Методы определения цинка
ГОСТ 26927-86 [26]	Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути
ГОСТ 26930-86 [27]	Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка
ДСТУ EN 12955-2001 [28]	Продукти харчові. Визначання афлатоксину-В1 та суми афлатоксинів В ₁ , В ₂ , G ₁ та G ₂ у зернових культурах, фруктах з твердою шкіркою та похідних від них продуктах. Метод високоефективної рідинної хроматографії за допомогою постколонкової дериватизації та очищення на імунній колонці
ДСТУ EN ISO 15141-2-2001 [28]	Продукти харчові. Визначення охратоксину у зерні та продуктах із зернових культур. Частина 2. Метод високоефективної рідинної хроматографії з очищенням бікарбонатом

Експертизу рисової крупи здійснюють за органолептичними та фізико - хімічними показниками якості. За органолептичними показниками до всіх крупів висувають однакові вимоги, тобто вони повинні мати консистенцію, зовнішній вигляд, колір, запах і смак, притаманні даному виду крупів. Крупи мають бути чистими, вільними від домішок, не повинні бути затхлими і пліснявими.

Унаслідок порушення режиму зберігання, а також у разі недотримання технологічного процесу виробництва крупів постає питання: чи можна використовувати їх у харчуванні? Найчастіше доводиться мати справу з крупами, в яких є домішки насіння бур'янів. Рисова крупа в окремих випадках може вміщувати мінеральні домішки. Такі домішки усувають шляхом просіювання крупи через густе сито і промивання з наступним пробним варінням. Якщо таке оброблення крупи не дає позитивних наслідків, то її визнають не придатною до вживання. Показником, який підтверджує наявність піску в рисовій крупі, є величина, що характеризується кількістю розчинних в 10 % розчині хлоридної кислоти залишків золи. Згідно зі стандартом вміст золи не має перевищувати 0,1 %.

За зовнішнім виглядом крупинки піску важко відрізнити від осколків скла, яке є абсолютно неприпустимою домішкою. Щоб відрізнити крупинки піску від осколків скла, необхідно досліджувану крупинку покласти на платинову петлю, скручену у вигляді спіралі, і розігріти її на полум'ї пальника: краї скла швидко оплавляться, тоді як крупинка піску не зазнає будь-яких змін.

Під час експертизи необхідно широко використовувати метод пробного варіння. Органолептична характеристика крупів, одержана в такий спосіб, дає підстави для правильних висновків щодо можливості використати їх у харчуванні.

Під час експертизи крупів нерідко трапляються сторонні домішки, схожі на мишаки (мишачий послід). У такому разі беруть до уваги, що мишачий послід зверху вкритий волосками, які під мікроскопом мають характерну зубчасту форму. Якщо такі волоски виявлено під мікроскопом у змивах із поверхні крупів, то це свідчить про забруднення їх мишачим послідом.

За необхідності виконують фізико-хімічні дослідження крупів, які підлягають харчовій експертизі. При цьому визначають зольність, вміст токсичних елементів, мікотоксинів, кислотність та число Несслера. У разі псування крупів кислотність і число Несслера перевищують нормативи (98 і 8,0 — для кислотності й числа Несслера відповідно). Крім того, у крупах

визначають залишки пестицидів, токсичні елементи і мікотоксини. Уміст золи визначають шляхом озолення наважки крупів у муфельній печі і зважування після охолодження, кислотність — шляхом титрування витяжки основою за наявності фенолфталеїну. Для визначення токсичних елементів застосовують колориметричні й полярографічні методи, а також метод атомно-абсорбційної спектроскопії (ААС). Мікотоксини визначають за допомогою методу тонкошарової хроматографії (ТШХ) або високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ), ступінь зараженості шкідниками встановлюють за допомогою мікробіологічних методів дослідження. (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3 – Показники якості рисової крупі і методи їх визначення

Показник	Норма	Методи визначення
Колір	Білий з різними відтінками	Органолептичний
Запах	Властивий рису без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	Органолептичний
Смак	Властивий рису без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Органолептичний
Вологість, %	15	Гравіметричний
Зольність, %	0,5	Суше озоління
Масова частка білка, не менше, %	6	Фотометричний
Масова частка жиру, не більше, %.	2	Гравіметричний
Масова частка крохмалю, не менше, %	75	Поляриметричний
Зараженість шкідниками	Не допускається	Мікробіологічний
Пестициди, мг/кг: беноміл	0,5	Газо-рідинна хроматографія
бенсульфурон-метил	0,02	Газо-рідинна хроматографія
базагран	0,1	Газо-рідинна хроматографія
квінклорак	0,05	Газо-рідинна хроматографія
пендиметалін	0,05	Газо-рідинна хроматографія

хлорофос	0,05	Газо-рідинна хроматографія
Мікотоксини, мкг/кг: Афлатоксин В1	2	ВЕРХ, ТШХ
Сумарна кількість афлатоксинів В1, В2, G1 і G2	4	ВЕРХ, ТШХ
Охратоксин А	3	Люмінесцентний
Токсичні метали, мг/кг: Свинець	0,2	Атомно-абсорбційний
Кадмій	0,2	Атомно-абсорбційний
Миш'як	0,2 (непропарений шліфований) 0,25 (пропарений та обрушений)	Атомно-абсорбційний
Ртуть	0,03	Атомно-абсорбційний
Цезій-137, Бк/кг	50	Радіологічний
Стронцій-90, Бк/кг	20	Радіологічний

2.3.2 Визначення органолептичних показників рисової крупи

Визначення кольору

Колір крупи визначають візуально при розсіяному денному світлі, а також при освітленні лампами розжарювання або люмінесцентними лампами, розсипавши суцільним тонким шаром частину середньої проби, приблизно 50 г на чорному склі аналізної дошки або на листі чорного паперу [11].

Результати досліджень: усі зразки білого кольору.

Визначення запаху

З середньої проби крупи відбирають наважку масою приблизно 20 г, висипають на чистий папір і встановлюють запах.

Для посилення відчуття запаху крупу поміщають у порцелянову чашку,, покривають її склом, поміщають на попередньо нагріту до кипіння водяну баню і прогривають крупу протягом 5 хв, після чого визначають запах [11].

Результати досліджень: усі зразки мають властивий рису запах без сторонніх запахів.

Визначення смаку

Смак визначають у розмеленій крупі шляхом розжовування 1-2 наважок масою близько 1 г кожна [11].

Результати досліджень: усі зразки мають смак властивий рису без сторонніх смаків.

2.3.3 Визначення лінійних розмірів зразків рисової крупи

Представлені для дослідження зразки рису є білим рисом - шліфованим рисом (milled rice), тобто рисом з якого у результаті шліфування вся лузга та зародки видалені.

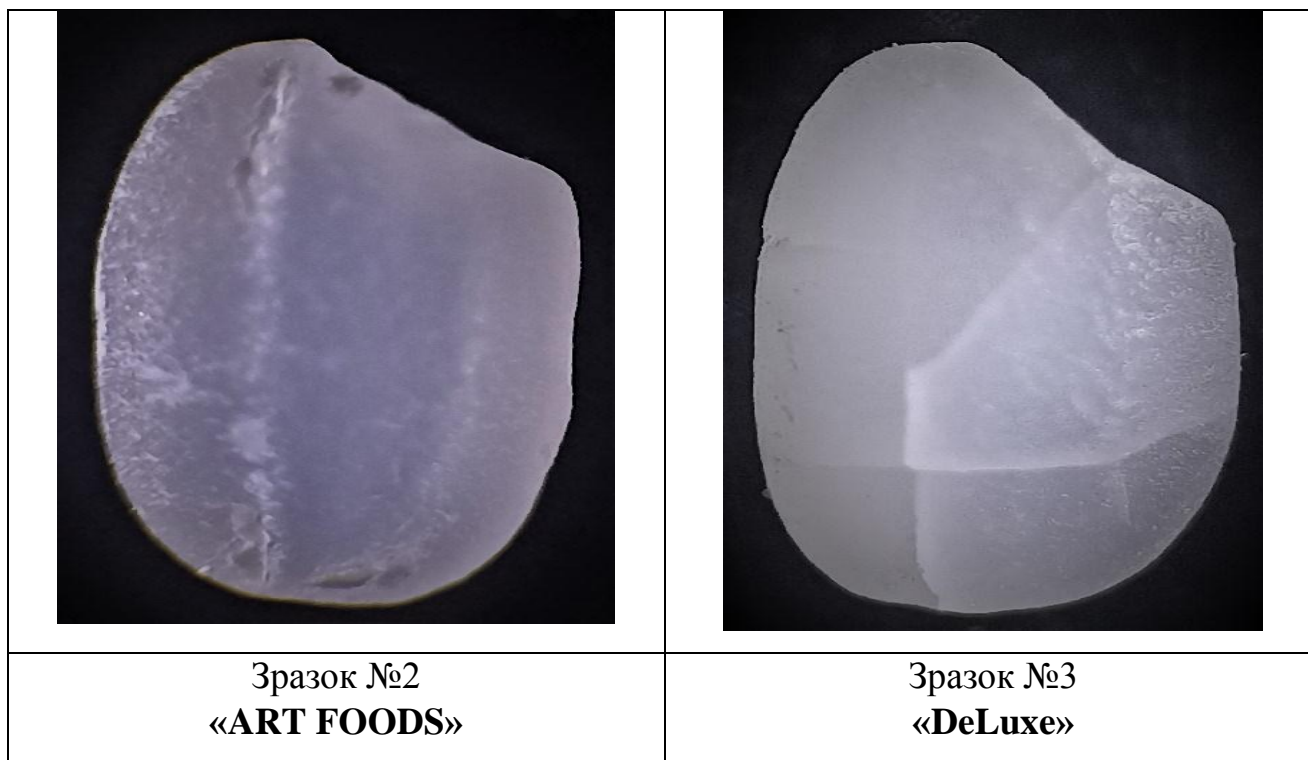


Рисунок 2.2 – Мікрофото зразків рисових зерен

Для класифікації рису за розмірами та віднесення рису до короткозерного, середньозерного та довгозерного рису визначались його лінійні розміри. Довжина, ширина рису та співвідношення довжини до ширини наведено у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Визначення лінійних розмірів зразків рисової крупи

Показник	Зразок №1 «Своя лінія»	Зразок №2 «ART FOODS»	Зразок №3 «De Luxe»	Зразок №4 «Премія»
Довжина, мм	4,76	4,82	4,79	5,92
Ширина, мм	2,87	2,83	2,88	2,91
Співвідношення довжина/ширина	1,7	1,7	1,7	2,0

Відповідно до вимог міжнародного стандарту на харчові продукти Codex Alimentarius CXS 198-1995 Standard for rice (Adopted in 1995. Amended in 2019) за розмірами рис класифікується згідно з однією з наступних специфікацій. Під час здійснення торгових операцій вказується, який варіант вибраний.

1. За довжиною рис поділяється на довгозерний, середньозерний та короткозерний за такими критеріями:

- довгозерний рис - рис, довжина зерен якого 6,6 мм та більше;
- середньозерний рис - рис, довжина зерен якого 6,2 мм або більше, але менше ніж 6,6 мм;
- короткозерний рис - рис, довжина зерен якого менше 6,2 мм.

2. За співвідношенням довжина/ширина класифікація залежить ще від технології обробки рису.

- довгозерний рис:
 - а) обрушений рис або пропарений обрушений рис з співвідношенням довжина/ширина 3,1 та більше;
 - б) шліфований рис або пропарений шліфований рис з співвідношенням довжина/ширина 3,0 та більше;
- середньозерний рис:
 - в) обрушений рис або пропарений обрушений рис з співвідношенням довжина/ширина 2,1-3,0;
 - г) шліфований рис або пропарений шліфований рис з співвідношенням довжина/ширина 2,0-2,9 та більше;
- короткозерний рис –:

д) обрушений рис або пропарений обрушений рис з співвідношенням довжина/ширина 2,0 або менше;

е) шліфований рис або пропарений шліфований рис з співвідношенням довжина/ширина 1,9 або менше;

3. За комбінацією довжини рису та співвідношення довжина/ширина.

- довгозерний рис:

ж) рис, довжина зерен якого понад 6,0 мм і співвідношення довжина/ширина більш ніж 2, але менш ніж 3, або

з) рис, довжина зерен якого понад 6,0 мм та співвідношення довжина/ширина 3 і більше.

- середньозерний рис - рис, довжина зерен якого понад 5,2 мм, але менш як 6,0 мм і співвідношення довжина/ширина менш як 3;

- короткозерний рис - рис, довжина зерен якого 5,2 мм або менше і співвідношення довжина/ширина менш як 2.

Як видно з таблиці 2.4, за довжиною та співвідношенням довжина/ширина зразки №1-4 відповідають короткозерному рису за усіма критеріями. Таким чином, в цілому, визначені параметри відповідають маркуванню на упаковках товару.

2.3.4 Визначення вмісту сміттєвої та зернової домішок у рисі, а також червоних, пожовклих, зелених склоподібних та глютинозних зерен рису

До червоних відносять зерна рису, що мають забарвлення насінневих і плодових оболонок (після зняття квіткових плівок) від рожевої з коричневим або сірим відтінками до червоного або буро-коричневого з червоним відтінком.

До пожовклих відносять зерна рису з ядром жовтого кольору різної інтенсивності.

До крейдових відносять зерна рису, у яких 1/2 і більше поверхні мають непрозорий зовнішній вигляд, подібний до крейди.

До глютинозних відносять зерна рису однорідні за кольором, щільної будови, консистенції молочного скла, у розрізі стеариноподібні без борошнистого або склоподібного вкраплення.

До зелених склоподібних зерен рису відносять склоподібні зерна рису, що мають зелене забарвлення насінневих і плодових оболонок різного ступеня інтенсивності (після зняття квіткових плівок), обумовлену наявністю в них хлорофілу.

Примітка - Крейдяні та глютинозні зерна рису розпізнають за забарвленням, яке вони набувають після обробки розчином йоду (розчин готують шляхом розчинення двох-трьох крапель медичної йодної настоянки в 10-15 см³ дистильованої або кип'яченої води): крейдяні – темно-синє забарвлення, а глютинозні – червоно-буре забарвлення [12].

Прилади, матеріали та реактиви: ваги лабораторні загального призначення з допустимою похибкою зважування ± 1 г. Розсів лабораторний з круговими рухами сит РА-5, РА-5М, У1-ЕРЛ та розсів лабораторний з прямолінійними зворотно-поступальними рухами сит РЛ-3М (ЛР-3). Лабораторна дошка. Пінцет. Шпатель. Чашки для наважок. Лупа зернова з кратністю збільшення 4х-5х. Комплекти лабораторних сит: з круглими отворами діаметром 8,0, 7,0, 6,0, 5,0, 4,0, 3,0, 2,5, 2,0, 1,5, 1,0 мм довгастими отворами розміром 1,420, 1,720, 1,820, 2,220, 2,520 мм. Магніт постійний підковоподібний вантажопідйомністю не менше ніж 12 кг.

Визначення великої сміттєвої домішки в рисі

Середню пробу рису, зважену з точністю до 1 г, просіюють на ситі діаметром 6 мм отворів.

Вибирають вручну компоненти великої бур'янів рису, що залишилися на ситі: грудочки землі; частини листя, стебел; волоті; окремі колоски, з яких витягують зерна; насіння всіх культурних та бур'янів, а також велику гальку. Компоненти формують по фракціях бур'яну домішку рису, окремо зважують і визначають вміст за формулою

$$X_{\text{в.с.}} = \frac{m_{\text{в.с.}} * 100}{m}, \%$$

де $m_{\text{в.с.}}$ – маса великої сміттевої домішки, г;

m – маса середньої проби, г [12].

Результати досліджень представлені в таблиці 2.5.

Визначення явно виражених сміттевої та зернової домішок у рисі

З середньої проби рису, звільненої від великої сміттевої домішки, виділяють наважку масою 50 г і зважують її з точністю до першого десяткового знака.

Наважку просівають на ситі з отворами діаметром 2,0 мм протягом 3 хв при 110-120 рухах за хвилину.

Прохід сита з діаметром отворів 2,0 мм зважують і відносять до сміттевої домішки.

У залишку на ситі з діаметром отворів 2,0 мм виділяють компоненти явно виражених сміттевої та зернової домішок рису, групують їх по фракціях і зважують з точністю до другого десяткового знака.

Вміст фракцій явно виражених сміттевої та зернової домішок рису у відсотках обчислюють за формулами

$$X_{\text{я.с.}} = \frac{m_{\text{я.с.}} * 100}{m}, \%$$

$$X_{\text{я.з.}} = \frac{m_{\text{я.з.}} * 100}{m}, \%$$

де $m_{\text{я.с.}}$ – маса явно вираженої сміттевої домішки, г;

де $m_{\text{я.з.}}$ – маса явно вираженої зернової домішки, г;

m – маса середньої наважки, г [12].

Результати досліджень представлені в таблиці 2.5.

Визначення вмісту неявно виражених зіпсованих зерен, а також зерен рису з червоними плодовими та насінневими оболонками, глютинозних та зелених склоподібних зерен

З наважки рису масою 50 г, звільненої від явно виражених бур'янів і зернових домішок, після ретельного перемішування зерна виділяють дві наважки масою 10 г і зважують з точністю до другого десяткового знака.

З зерен шляхом візуального огляду виділяють зіпсовані зерна (відповідно до характеристики, наведеної в стандарті на рис), а також червоні, глютинозні, зелені склоподібні зерна рису (відповідно до наведеної вище характеристики) і зважують окремо з точністю до другого десяткового знака.

Вміст червоних, глютинозних, зелених склоподібних зерен обчислюють за формулою

$$X_k = \frac{m_k * 100}{m}, \%$$

де m_k – маса червоних, глютинозних, зелених склоподібних зерен, г;
 m – маса наважки, 10 г [12].

Результати досліджень представлені в таблиці 2.3.

Визначення вмісту пожовклих та крейдяних зерен рису

З відбирають наважку рису масою 50 г, звільняють від явно виражених бур'янів і зернових домішок, і зважують з точністю до другого десяткового знака.

Виділяють цілі та подрібнені пожовклі ядра, зважують.

Вміст пожовклих зерен рису обчислюють за формулою

$$X_{ж} = \frac{m_{ж} * 100}{m}, \%$$

де $m_{ж}$ – маса пожовклих зерен, г;
 m – маса наважки, 10 г [12].

Вміст крейдяних зерен рису обчислюють за формулою:

$$X_{кр} = \frac{m_{кр} * 100}{m}, \%$$

де $m_{кр}$ – маса крейдяних зерен, г;
 m – маса наважки, 10 г.

Результати досліджень представлені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Показники якості зразків рисової крупи

Показник	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Пожовкві ядра, %	0,2	відсутні	0,4	0,8
Крейдяні ядра, %	відсутні	відсутні	2,1	3,1
Ядра з червоними смужками, %	0,5	0,2	0,3	0,2
Глютінозні ядра, %	відсутні	відсутні	відсутні	відсутні
Червоні ядра, %	відсутні	відсутні	відсутні	відсутні
Нелущені зерна рису, %	відсутні	відсутні	відсутні	відсутні
Пошкоджені ядра, %	0,17	0,25	0,06	0,19

2.3.5 Визначення масової частки вологи рисової крупи

Сутність методу полягає у зневодненні подрібненої крупи в повітряно-тепловій шафі при фіксованих параметрах температури та тривалості сушіння.

Прилади, матеріали та реактиви: шафа сушильна електрична СЕШ-3М з нагріванням сушильної камери до 150°C терморегулятором, що забезпечує створення і підтримку температури висушування в робочій зоні 130-140°C похибкою $\pm 2^\circ\text{C}$. Ваги лабораторні загального призначення з допустимою похибкою $\pm 0,1$ та $\pm 0,01$ г. Розсів лабораторний. Млин лабораторний ЛЗМ. Термометр скляний ртутний електроконтактний ГОСТ 9871. Сита із дротяної сітки NN 1 та 08. Бюкси металеві з кришками висотою 20 мм та діаметром 48 мм. Ексикатор. Вставки для ексикатора порцелянові. Совок для проб. Годинник сигнальний. Секундомір механічний. Щипці тигельні. Вазелін технічний. Кальцій хлористий технічний. Кислота сірчана густиною щонайменше 1,84 г/см³.

Підготовка до аналізу: На дно ретельно вимитого та просушеного ексикатора поміщають осушувач. Пришліфовані краї ексикатора змащують тонким шаром вазеліну. Сушильну шафу включають в мережу, встановивши

контактний термометр на температуру 130°C. Нові бюкси просушують у сушильній шафі протягом 60 хв і поміщають для охолодження в ексікатор.

Проведення аналізу: Крупу, відібрану із середньої проби, ретельно перемішують, струшуючи ємність, відбирають наважку крупи масою (20,0±0,1) г і подрібнюють її на млині. Вологість крупи визначають у двох паралельних наважках. З ексікатора витягують дві чисті просушені металеві бюкси і зважують з похибкою не більше 0,01 г. Подрібнене зерно відразу переносять у дві металеві бюкси і масу кожної навішувачки доводять до 5,00 г, після чого зважені бюкси із зерном закривають і поміщають в ексікатор. Після досягнення в камері сушильної шафи температури 130°C відключають термометр і розігрівають шафу до 140°C. Потім термометр включають і швидко поміщають відкриті бюкси з наважками продукту шафу, встановлюючи бюкси на зняті з них кришки. Вільні гнізда шафи заповнюють порожніми бюксами. Крупу висушують протягом 40 хв, рахуючи з моменту відновлення температури 130°C. По закінченні висушування бюкси витягають з шафи щипцями тигельними, закривають кришками і переносять в ексікатор для повного охолодження приблизно на 20 хв (але не більше 2 год). Охолоджені бюкси зважують похибкою не більше 0,01 г і поміщають в ексікатор до закінчення обробки результатів аналізу.

Обробка результатів:

Вологість крупи у відсотках обчислюють за формулою:

$$X_{\text{ж}} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100, \%$$

де m_1 - маса наважки крупи до висушування, г;

m_2 - маса наважки крупи після висушування, г.

Обчислення проводять до другого десяткового знака, потім результат визначення вологості заокруглюють до першого десяткового знака.

Розбіжність результатів двох паралельних визначень не повинна перевищувати 0,2 %. При перевищенні розбіжності, що допускається, результатів двох паралельних визначень випробування повторюють [14].

Визначити вологість рисової крупи можна також за допомогою вологоміру.

Проведення аналізу: Верхню частину вимірювальної камери повертають проти годинникової стрілки. В ємність в верхній частині (11 мл) насипати зразок, очищений від домішок. Рівномірно висипати вміст у нижню частину вимірювальної камери. Надіти верхню частину і повернути за годинниковою стрілкою до упору. Увімкнути прилад. За допомогою стрілок вибрати необхідний продукт та натиснути кнопку вимірювання. Результати вимірювань будуть виведені на екран.

Результати досліджень представлені в таблиці 2.10.

2.3.6 **Визначення скловидності рисового зерна**

Метод заснований на використанні діафаноскопа для просвічування зерна направленим світловим потоком.

Прилади: Діафаноскоп. Ваги

Проведення аналізу: З середньої проби зерна пшениці або рису виділяють навішення масою 50 г і очищають від бур'янів і зернових домішок.

На касету діафаноскопа висипають наважку зерна рису та, здійснюючи кругові рухи касети в горизонтальній площині, досягають заповнення всіх 100 комірок решітки цілими зернами, по одному в кожній комірці. Надлишки зерен обережно зсипають, злегка нахилиючи касету, після чого її вставляють у проріз корпусу приладу та включають джерело світла. За допомогою рукоятки управління касету встановлюють у корпусі так, щоб у полі зору було видно перший ряд зерен.

Після встановлення переглядають через окуляр діафаноскопа перший ряд зерен, підраховують кількість повністю склоподібних, борошнистих та частково склоподібних зерен. При цьому повністю склоподібним відносять зерно, що повністю просвічується, а до борошнистих - повністю непросвічуване зерно. Зерна з ендоспермом, що частково просвічується або частково не

просвічується відносять до частково склоподібних зерен. Підраховують усі 10 рядів.

Обробка результатів:

Загальну скловидність визначають за формулою:

$$Z_c = C + \frac{П}{2}$$

де – С – повністю скловидні зерна

П – частково скловидні зерна

Таблиця 2.6 – Підрахунок скловидності зразка №1

Ряд	Скловидне	Частково скловидне	Борошністе
1	10	0	0
2	10	0	0
3	10	0	0
4	9	1	0
5	6	4	0
6	8	2	0
7	8	2	0
8	10	0	0
9	8	2	0
10	9	1	0
Всього	88	12	0

$$Z_{c1} = 88 + \frac{12}{2} = 94$$

Таблиця 2.7 – Підрахунок скловидності зразка №2

Ряд	Скловидне	Частково скловидне	Борошністе
1	9	1	0
2	9	1	0
3	8	2	0
4	9	1	0
5	7	3	0
6	10	0	0
7	6	4	0

8	6	4	0
9	6	4	0
10	8	1	1
Всього	78	21	1

$$Z_{c1} = 78 + \frac{21}{2} = 88,5$$

Таблиця 2.8 – Підрахунок скловидності зразка №3

Ряд	Скловидне	Частково скловидне	Борошністе
1	10	0	0
2	10	0	0
3	10	0	0
4	10	0	0
5	10	0	0
6	10	0	0
7	10	0	0
8	10	0	0
9	10	0	0
10	10	0	0
Всього	100	0	0

$$Z_{c1} = 100 + \frac{0}{2} = 100$$

Таблиця 2.9 – Підрахунок скловидності зразка №4

Ряд	Скловидне	Частково скловидне	Борошністе
1	5	4	1
2	7	3	0
3	6	4	0
4	7	3	0
5	5	2	3
6	7	2	1
7	7	3	0
8	6	4	0
9	8	2	0
10	8	2	0
Всього	66	29	5

$$Z_{c1} = 66 + \frac{29}{2} = 80,5$$

2.3.7 Визначення крохмалю в рисовому зерні

Метод заснований на гідролізі крохмалю розбавленою хлоридною кислотою, осадженні білкових речовин і визначенні кута обертання поляризованого світла за допомогою поляриметра.

Крохмаль – головний резервний полісахарид рослин. Відкладається у клітинах у вигляді зерен, до складу яких входить невелика кількість білків і ліпідів. Накопичується в насінні злакових, картоплі, коренеплодах тощо.

Крохмаль є сумішшю двох полісахаридів: лінійного – амілози – і розгалуженого – амілопектину, загальна формула яких: $(C_6H_{10}O_5)_n$. Як правило, вміст амілози в крохмалі складає 10–30 %, а амілопектину – 70–90 %. Полісахариди крохмалю побудовані з залишків α -глюкози, з'єднаних в амілозі та в лінійних ланцюгах амілопектину α -1,4-глюкозидними зв'язками, а в точках розгалуження – міжланцюговими α -1,6-глюкозидними зв'язками.

В амілозі зв'язано в середньому близько 1000 залишків глюкози; окремі лінійні ділянки молекули амілопектину складаються з 20–30 таких одиниць.

При частковому кислотному гідролізі крохмалю утворюються полісахариди меншого ступеня полімеризації – декстрини, при повному гідролізі – глюкоза.

Прилади та реактиви: поляриметр круговий СМ-3, мірна колба, 100 мл. Водяна баня. Фільтрувальний папір. Конічна колба. Лійка, 75 мм. НСІ, 1,12%-й розчин хлоридної кислоти. 10%-й розчин таніну. $Pb(CH_3COO)_2$, 25%-й розчин плюмбум ацетату. НСІ, 25%-й розчин хлоридної кислоти. Na_2SO_4 , насичений розчин натрій сульфату.

Проведення аналізу: Зважують 5 г досліджуваного продукту та кількісно перенесуть у мірну колбу на 100 мл. Наливають 50 мл 1,12% розчину хлоридної кислоти. Мірну колбу з досліджуваним продуктом ставлять в киплячу водяну баню на 15 хв. Протягом перших 3 хв здійснюють перемішування. Виймають колбу з водяної бані. Наливають в мірну колбу дистильованої води до об'єму 70 мл. Додають 1 мл плюмбум ацетату до досліджуваної проби (для осадження білків і освітлення розчину). Доводять об'єм у мірній колбі дистильованою

водою до мітки 100 мл і ретельно перемішують. Фільтрують пробу через складчастий паперовий фільтр у конічну колбу або хімічний стаканчик (перші 10 мл проби не використовують для аналізу). Здійснюють поляримеризацію у поляриметричній трубці. Проводять розрахунки отриманих даних.

Обробка результатів:

Вміст крохмалю (%) обчислюють за формулою:

$$X = a \cdot K \cdot 100 / 0,3468(100 - W),$$

де X – вміст крохмалю, %;

a – кут обертання поляризованого світла, град;

K – переводний коефіцієнт, який для рисового зерна дорівнює 1,866;

W – вологість зразка зерна рису, %;

$r = |X_1 - X_2|$ - абсолютна помилка.

Результати визначення масової частки крохмалю, % представлені в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 - Встановлені показники рисових зерен

Показник	Зразок №1 «Своя лінія»	Зразок №2 «ART FOODS»	Зразок №3 «DeLuxe»	Зразок №4 «Премія»
Вологість, %	11,68±0,03	13,94±0,01	13,93±0,04	13,15±0,01
Масова частка крохмалю, %	71,5±0,2	68,2±0,7	73,4±0,1	65,5±0,3
Фактична маса 1000 зерен, г	20,20±0,2	21,1±0,2	20,5±0,2	21,5±0,3
Маса 1000 зерен в перерахунку на суху речовину, г	17,8	18,2	17,6	18,7
Рис битий, % (1 партія)	3,09±0,09	4,69±0,09	3,40±0,10	13,39±0,12

Вміст рису битого знижує якість рису. Таким чином, Зразок №4 має найгіршу якість за цим критерієм.

Висновки до розділу 2: Було проведено експертизу 4 зразків рисової крупи Камоліно, проведений органолептичний аналіз зразків рисової крупи

Камоліно, визначений вміст сміттевої та зернової домішок у зразках рису, а також червоних, пожовклих, зелених склоподібних та глютинозних зерен рису, визначена вологість та скловидність рисової крупи Камоліно, визначений вміст крохмалю в досліджуваних зразках, який знаходиться в межах 65,5 – 73,4 %.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ВИРОБНИЦТВА РИСОВОЇ КРУПИ КАМОЛІНО

3.1 Технологія виробництва крупи рисової Камоліно

Технологічна схема виробництва круп рисових наведена на рисунку 3.1.

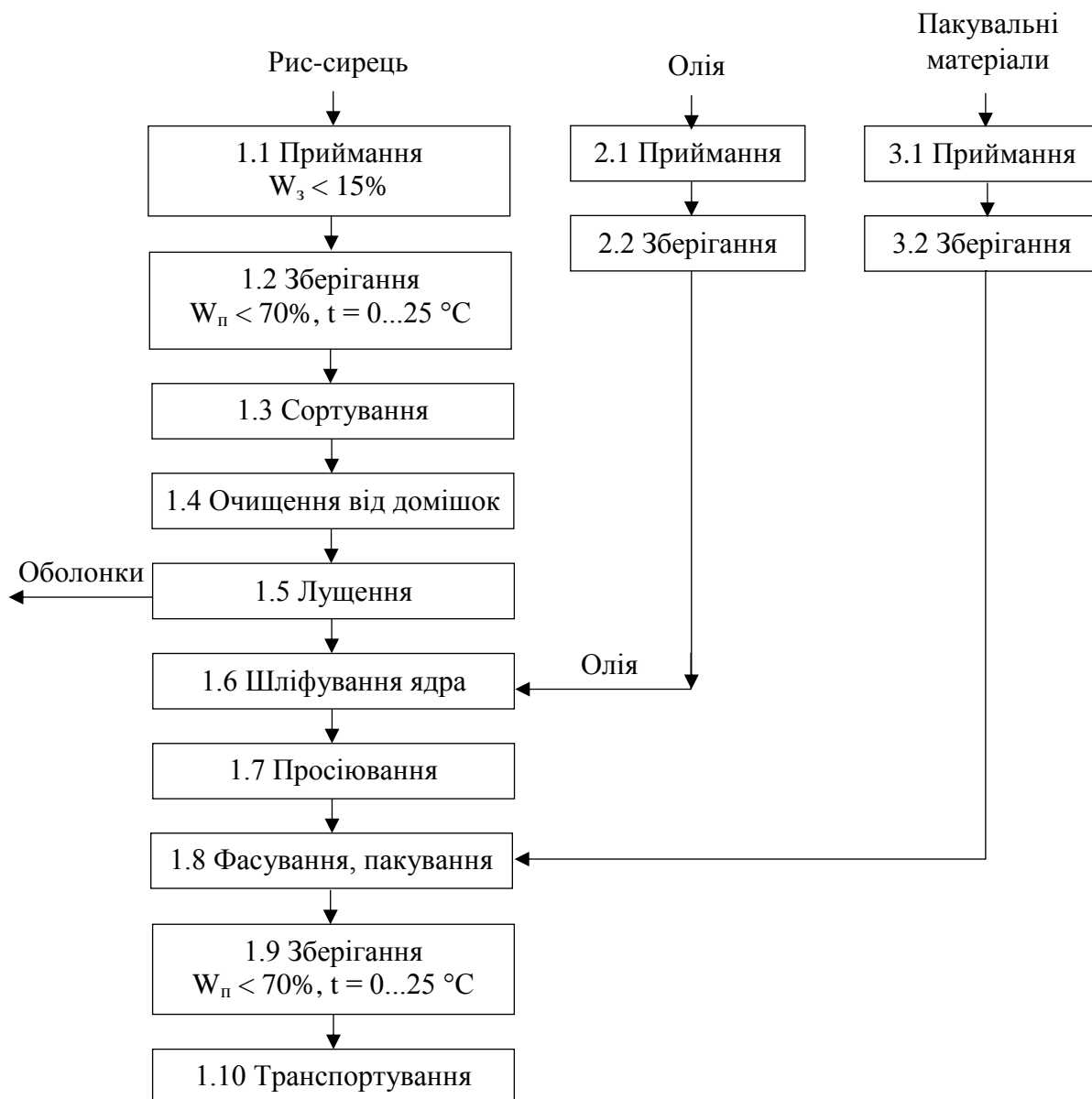


Рисунок 3.1 – Блок - схема виробництва рисової крупи Камоліно

Отриманий при збиранні врожаю рис-сирець містить грубі поверхневі оболонки, які не представляють значної харчової цінності і тому потребують видалення, в результаті чого виробляються крупи. Технологія виробництва складається з етапів приймання зерна та його зберігання, очищення,

сортування, луцення, шліфування, полірування, сортування крупів, фасування, маркування, зберігання готової продукції.

При *прийманні* рису перевіряють наявність та зміст супровідних документів. Далі визначаються показники, передбачені нормативно-технічною документацією:

- вологість;
- колір, запах, смак;
- зараженість шкідниками хлібних запасів;
- вміст металомагнітної домішки;
- крупність чи номер крупи та вміст домішок;
- вміст доброякісного ядра;
- зольність.

За необхідності проводять аналіз вмісту мікотоксинів, радіонуклідів, пестицидів, токсичних металів, мікробіологічних показників.

Якщо показники відповідають нормам, то зерно відправляють на тимчасове зберігання перед обробкою.

Зберігання може бути як дуже коротким так і тривалим. У другому випадку дуже важливо запобігти розвитку плісневих грибів, головним чином, підтримуючи вологість зерна не вище 15%. Домішки можуть бути джерелом зараження, тому бажано провести очищення перед зберіганням. Іншими джерелами можуть бути шкідники, тварини, персонал, погано очищені місця зберігання та обладнання.

Очищення рису. Для кращого виділення домішок на першій системі сепарування зерно рису ділять на дві фракції за крупністю на ситі з отворами 3,6-4,0 мм. Потім кожну фракцію очищають повторно від домішок і в повітряно-ситових сепараторах.

Для відбору дрібного, недорозвиненого і найбільш засміченого зерна, а також для *сортування* зерна на фракції можуть бути використані розсіві. Одержані фракції відрізняються не тільки геометричними розмірами, але і

складом домішок, фізично-механічними властивостями: натурою, масою 1000 зерен, щільністю та ін. Це дає можливість надалі вести роздільну підготовку фракцій зерна із застосуванням оптимальних для кожної фракції режимів обробки.

Очищене зерно відбавляють на лушення.

Лушення зерна - основна технологічна операція у виробництві крупів, найбільш енергоємна, значно впливає на всі показники готової продукції. Лушенням відокремлюють не засвоювані організмом людини квіткові оболонки.

Для лушення рису використовують лушення з обгумованими валками для великої і дрібної фракцій. Режим лушення характеризується коефіцієнтом лушення щонайменше 85 %, а вихід дроблених ядер - трохи більше 2 % .

Після лушення на поверхні зерна залишаються частки оболонок, які містять клітковину, що не засвоюється організмом людини, частково – алейроновий шар і зародок. Відокремлення в результаті *шліфування* оболонок і алейронового шару покращує зовнішній вигляд крупів, підвищує їх поживну цінність, покращує кулінарні властивості, знижує тривалість варіння, зменшує водопоглинальну здатність тощо. Відокремлення зародка зменшує вміст жиру і тим самим покращує умови зберігання крупів, оскільки жир нестійкий під час зберігання і може надавати продуктові присмаку гіркоти.

Особливістю виробництва рису Камоліно є додавання рослинної олії під час шліфування. Це надає йому кращих органолептичних властивостей та перешкоджає злипанню при приготуванні.

Шліфування ядра є однією з найвідповідальніших операцій на рисо заводі, так як вона визначає споживчі переваги крупи, але одночасно в цьому процесі утворюється найбільша кількість дробленого ядра. Для шліфування ядра використовують його чотириразову послідовну обробку в шліфувальних поставах РС-125 або два-три разову в машинах А1-БШМ-2,5. Шліфування проводять з додаванням дезодорованої рослинної олії.

Полірування покращує товарний вигляд крупів: на поверхні ядра зникає мучка, загладжуються подряпини, що утворилися під час шліфування, поверхня крупів стає гладкою, полірованою. Полірування проводять на машинах, які за принципом дії аналогічні шліфувальним. Робочі органи цих машин виробляють із м'якого матеріалу - шкіри, тканини або іншого еластичного матеріалу, їх абразивні поверхні роблять з меншою зернистістю.

Сортування крупів – заключний етап переробки зерна на крупи. Його мета полягає в тому, щоб покращити якість крупів у результаті підвищення в них вмісту доброякісного ядра. Вміст у готовому продукті сторонніх частинок і погано оброблених зерен не повинен перевищувати припустимих норм.

Після заключної системи шліфування рис просіюють у розсівах на ситах № 2,8-2,5 та 1,2. Проходом сита № 1,2 отримують борошно, № 2,8-2,5 - подрібнений рис, а сходом з сит № 2,8-2,5 - цілу рисову крупу, яку додатково контролюють в падді-машинах для виділення зерен, що залишилися. Дроблений рис піддають додатковому одноразовому шліфування, після чого просіюють у розсіві та провіюють в аспіраторі.

Також проводять контроль у магнітних апаратах для відокремлення металомагнітних домішок.

Готові крупи *фасують* у мішки, пакети, коробки, *маркують* і відправляють на *зберігання*. Зберігання готової продукції є тривалим, тому обов'язково необхідно дотримуватись відповідних умов, перш за все вологості не вище 15%.

Насіння рису *транспортують* насипом або упакованим, у чисті, сухі, не заражені шкідниками, без сторонніх запахів мішки, усіма видами транспорту відповідно до правил перевезення, чинних на зазначеному виді транспорту. Транспортні засоби мають бути чисті, сухі, без стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів.

Схема контролю процесу виробництва наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Схема контролю процесу виробництва круп рисових

Стадії технологічного процесу	Показники контролю	Методи або засоби контролю	Періодичність контролю
Вхідний контроль сировини	Органолептичні, вологість, пестициди, мікотоксини, антибіотики, токсичні метали, радіоелементи, МАФАНМ, БГКП, плісеневі гриби	Органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні	Кожна партія
Зберігання сировини	Температура та вологість зерна	Термометр та прилад для експрес-визначення вологості зерна	2 рази за зміну
Сортування	Розмір зерна	Розсів	Кожна партія
Очищення від домішок	Вміст домішок	Розсів, ваги	Кожна партія
Зволоження	Вологість зерна	Прилад для експрес-визначення вологості зерна	Кожні 30 хв
Пропарювання	Температура пари, тиск, тривалість	Термометр та барометр (на обладнанні), годинник	Постійно
Сушка	Температура повітря, вологість зерна	Термометр (на обладнанні), прилад для експрес-визначення вологості зерна	Постійно
Охолодження	Температура зерна	Термометр	Кожні 5 хв
Лущення	Залишки нелущеного зерна	Розсів, ваги	Кожна партія
Шліфування ядра	Вміст битого ядра, мучки	Розсів, ваги	Кожна партія
Просіювання	Вміст битого ядра, мучки	Розсів, ваги	Кожна партія
Фасування, пакування	Маса упакованого продукту	Ваги	Кожна партія
Зберігання	Температура та відносна вологість повітря, температура та вологість зерна, термін зберігання	Термометри, психрометри та годинники	2 рази за зміну

3.2 Аналіз небезпечних чинників технології виробництва крупи рисової Камоліно та управління їх безпечністю

Система НАССР (англ. Hazard Analysis and Critical Control Points), або система аналізу небезпечних чинників та контролю у критичних точках – це система, що дозволяє підвищити безпечність харчової продукції і є обов'язковою для впровадження у розвинених країнах, які піклуються про здоров'я свого населення. Це стосується і країн ЄС, тому для забезпечення євроінтеграції в Україні з 20 вересня 2019 року впровадження системи НАССР є обов'язковим для усіх операторів ринку, крім первинного виробництва.

З першого погляду система НАССР є громіздкою та складною. Але ознайомленим з нею людям ясно, що вона є логічною та зрозумілою, і потребує від працівників достатнього розуміння виробництва.

Деякі елементи системи НАССР присутні майже на кожній потужності, такі як правила гігієни, а деякі описані в держаних стандартах, наказах, інструкціях. Але вона дозволяє об'єднати, організувати, і, найголовніше, доповнити недостатні елементи, щоб утворити єдину всеохоплюючу систему, яка дозволить знизити можливі небезпеки до необхідного мінімуму.

В процесі вивчення та впровадження системи задіяні працівники можуть поглибити свої знання щодо виробничих процесів, щоб краще розуміти можливі проблеми та небезпеки для споживача. При цьому вимагається ознайомлення та виконання вимог системи кожним працівником – від прибиральника до начальника. Це може принести користь як самим працівникам – якщо можна знизити вірогідність зараження харчового продукту від персоналу, то знизиться і вірогідність заразити один одного; так і підприємству в цілому – продукція, вироблена з дотриманням вимог системи НАССР, є більш конкурентоспроможною і може вийти на міжнародний ринок.

Проте слід пам'ятати, що не існує 100 % способу гарантувати безпечність харчових продуктів, і система НАССР може лише ефективно знизити можливі небезпеки. Тому її нерідко застосовують з іншими системами по контролю

безпеки. Наприклад, в Україні діє ДСТУ ISO 22000:2019, який включає НАССР як один зі своїх елементів.

Систему НАССР можна умовно поділити на 2 частини – одна з них, від якої і пішла назва, полягає у визначенні чинників, небезпечних для споживача, і етапів процесу виробництва – критичних точок – на яких їм можливо та доцільно запобігти. Інша частина включає в себе умови для забезпечення належної гігієнічної та виробничої практики у вигляді 13 програм-передумов, що включають вимоги до таких аспектів виробництва:

1. Належне планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень.
2. Стан приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.
3. Планування та стан комунікацій.
4. Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки, (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами.
5. Чистота поверхонь, процедур прибирання, виробничих, допоміжних, побутових приміщень.
6. Здоров'я та гігієна персоналу.
7. Поводження з відходами виробництва та сміттям.
8. Контроль за шкідниками.
9. Безпечне зберігання та використання токсичних сполук і речовин.
10. Специфікації та контроль постачальників.
11. Зберігання та транспортування.
12. Контроль технологічних процесів.
13. Маркування харчових продуктів та поінформованість споживачів.

Впровадження системи НАССР здійснюється в 12 кроків, з яких 5 перших є загальними та підготовчими, а інші 7 – це принципи, на яких саме й базується система.

Крок 1. Створення групи НАССР

Вище керівництво підприємства обирає працівників, які будуть відповідати за розробку та впровадження системи НАССР, включаючи можливість залучення зовнішніх експертів. Сторонніх людей слід залучати в разі спірних питань, оскільки для НАССР важливо розуміти особливості конкретного виробництва, чого можна очікувати лише від власних працівників.

Члени групи НАССР повинні відповідати високим вимогам. Перш за все, вони повинні дуже добре розуміти технологічні процеси на виробництві та принципи роботи обладнання. Ці знання не повинні бути лише теоретичними, вимагається також практичний досвід.

Також необхідним є знання мікробіології та хімії, що потрібні для визначення небезпечних чинників, та знання нормативно-технічної документації для оформлення вимог до продукції.

Для того, щоб краще охопити різні аспекти виробництва, необхідно обирати працівників різних підрозділів – технологів, лаборантів, інженерів тощо.

Хоча б один з членів групи НАССР повинен пройти спеціальне навчання з розробки НАССР та поділитися цими знаннями з іншими, щоб забезпечити належне і правильне виконання поставлених завдань.

Крок 2. Опис сировини та готової продукції

Описи сировини та продукції містять інформацію щодо безпечності. Повний опис готового продукту складається з таких пунктів:

- назва;
- склад;
- структура та фізико-хімічні характеристики (наприклад, рідина, желе, твердий стан, вміст вологи, рН);
- мікробіологічні та хімічні критерії;
- вид оброблення (наприклад, теплове оброблення, заморожування, соління, коптіння тощо);

- спосіб споживчого та транспортного пакування (наприклад, герметична, вакуумна упаковки, модифікована атмосфера тощо);
- вид маркування;
- умови зберігання та транспортування;
- строк придатності;
- спосіб реалізації, метод збуту;
- дані про передбачуваного споживача або специфічну групу споживачів (наприклад, для загального вжитку, для дитячого харчування, харчування для спортсменів та осіб похилого віку);
- спосіб споживання (використання).

Крок 3. Визначення очікуваного використання продукту

Група НАССР визначає, у який спосіб продукт повинен вживатися споживачем.

Харчові продукти можуть варіюватись: деякі вже повністю готові до вживання (хліб, цукерки, напої тощо), інші потребують розігріву чи значної термічної обробки, або, навпаки, не рекомендують нагрівати, а деякі взагалі не передбачені для самостійного вживання, а лише в якості інгредієнтів, такі як спеції.

Має бути розглянута можливість вживання продуктів неналежним чином – сирими, з перевищеним строком придатності, спроба вжити неїстівні частини – обгортку, кістки чи різні декоративні елементи.

Також вказують обмеження для певних груп населення – тих, хто є чутливим до певних продуктів чи їх інгредієнтів та має на них алергію, а також вікові обмеження – деякі продукти не рекомендують вживати дітям через високий вміст солі, консервантів чи навіть природних компонентів.

Крок 4. Розробка блок-схеми

Блок-схема схожа з технологічною схемою виробництва продукції, і, можна сказати, є її розширеною версією. Вона включає в себе етапи транспортування та зберігання, як сировини, так і готової продукції, які в технологічній схемі зазвичай опускають, а також, за можливості, розділяє

складні операції на декілька окремих (наприклад, «очищення» може включати різні операції на різному обладнанні). Це стосується також допоміжної сировини та матеріалів, наприклад, солі чи упаковки.

Крім того, в блок-схемі наводять усі параметри відповідної операції (за їх наявності).

Блок-схема повинна бути максимально повною, оскільки саме на неї орієнтуються під розробки плану НАССР.

Крок 5. Перевірка блок-схеми на підприємстві

Блок-схема чи її елементи можуть бути засновані на теоретичних знаннях, які не обов'язково відповідають дійсності або є застарілими. Щоб забезпечити відповідність реальним умовам, треба порівняти її реальною роботою виробництва, і, якщо потрібно, внести зміни.

Відповідність є важливою, оскільки основою при розробці системи НАССР в першу чергу є виготовлення безпечної продукції, а не розроблення документації. Навпаки, в оформленні своїх елементів система є досить вільною, за умови, що цього достатньо для досягнення безпечності.

Система НАССР заснована на 7 принципах:

1. Аналіз небезпечних чинників
2. Визначення критичних точок
3. Встановлення критичних меж
4. Встановлення процедур моніторингу
5. Розробка коригувальних дій
6. Верифікація (перевірка)
7. Ведення документації

Принцип 1 полягає у визначенні того, які з небезпечних чинників можуть виникнути або посилитись на кожному етапі виробничого процесу, а також визначення їх суттєвості.

Небезпечні чинники поділяють на 3 групи: фізичні, хімічні та біологічні.

Фізичні - сторонні предмети, яких зазвичай не повинно бути в харчовому продукті – уламки скла, металу, каміння, елементи одягу чи прикраси

персоналу. Зерно зазвичай містить значну кількість домішок, тому проходить декілька стадій очищення. Але це не гарантує чистоти кінцевого продукту.

Хімічні – це токсичні метали, такі як ртуть чи миш'як, мийні засоби від погано змитого обладнання, або токсини, що виникли внаслідок життєдіяльності живих організмів в продукті, такі як мікотоксини. До них належать і навмисно додані речовини, без яких сучасне виробництво неможливе – пестициди.

Біологічні – це бактерії, віруси, гриби, дріжджі та тварини-паразити. Більшість бактерій, вірусів та паразитів, що загрожують людині, розвиваються в тваринних, а не рослинних продуктах, особливо з низькою вологістю, як у зерна, але все ж слід звернути увагу на кишкову паличку та загальне мікробне обсіменіння. Також ріст плісневих грибів вказує на наявність хімічного чиннику – мікотоксинів.

Суттєвість визначають шляхом розрахунку ймовірності виникнення небезпечного чинника та його впливу на здоров'я людини. Визначення суттєвості небезпечного чинника проводиться згідно таблиці 3.2.

Якщо коефіцієнт $K \geq 0,6$, то небезпечний чинник – суттєвий.

Таблиця 3.2 – Визначення суттєвості небезпечного чинника

$K = V \times C$		Серйозність шкідливого впливу – C		
		Невисока (C = 1)	Середня (C = 2)	Висока (C = 3)
Ймовірність виникнення небезпечного чинника – V	Невисока (V = 0,1)	K = 0,1	K = 0,2	K = 0,3
	Середня (V=0,2)	K = 0,2	K = 0,4	K = 0,6
	Висока (V = 0,3)	K = 0,3	K = 0,6	K = 0,9

Аналіз небезпечних чинників наведено в таблиці 3.5

Принцип 2 полягає у визначенні критичних точок контролю, а точніше, визначенню, чи є контроль на кожному конкретному етапі, де визначено суттєвий небезпечний чинник, необхідним. Відповідь на це питання знаходять за допомогою «дерева рішень», яке складається з низки питань:

Питання №1. Чи існують на цій стадії процесу заходи керування, здатні запобігти небезпечним чинникам, або усунути чи зменшити їх до прийняттого рівня?

НІ – змінити процес, ТАК – перейти до питання 2

Питання №2. Чи є на подальших стадіях процесу заходи керування, здатні запобігти небезпечному чиннику, або усунути чи зменшити їх до прийняттого рівня?

ТАК – віднести до ОПП, НІ – перейти до питання 3

Питання №3. Чи можливо установити показник і його критичні межі для здійснення моніторингу?

НІ – віднести до ОПП, ТАК – перейти до питання 4

Питання №4. Чи можливо установлення адекватних програм моніторингу, щоб своєчасно виконувати коригування та коригувальні дії?

НІ – віднести до ОПП, ТАК – віднести до плану НАССР

Визначення КТК наведено в таблиці 3.6.

Принцип 3 полягає у визначенні критичних меж, при перевищенні яких продукт стає потенційно небезпечним.

Критичні межі – це межі параметрів, які можна швидко і точно перевірити.

Важливо пам'ятати, що не завжди можна визначити критичні межі у критичній точці – іноді навіть наявність ознак, що можна визначити органолептично є достатньою, щоб визнати продукт небезпечним.

Принцип 4 полягає у встановленні процедур моніторингу. Вони визначають який параметр, у який спосіб, в якому місці та як часто контролюють, а також того, хто є відповідальним за їх виконання.

Принцип 5 полягає у розробці коригувальних дій, які виконують такі завдання:

- Встановлюють правила негайного реагування на перевищення критичних меж;

- Визначають, які продукти можуть бути потенційно небезпечними в результаті відхилень, та як з ними поводитись;
- Визначають причини виявленої невідповідності та усувають їх;
- Встановлюють заходи щодо попередження повторного виникнення невідповідності.

Такі дії можуть включати зупинку лінії, доведення параметрів до необхідних, вилучення та утримання продукту, проведення лабораторних досліджень, перевірка та ремонт обладнання та вимірювальних приладів.

Часте виконання коригувальних дій вказує на необхідність перегляду та змін у системі НАССР.

План НАССР наведено в таблиці 3.5 додатку В.

Принцип 6 полягає у перевірці системи НАССР. Вона складається з 2 елементів – верифікації та валідації.

Верифікація – це отримання упевненості в тому, що план НАССР базується на надійних наукових обґрунтуваннях, забезпечує контроль за небезпечними чинниками, пов'язаними з харчовим продуктом та технологічним процесом, та належно виконується.

Валідація – це отримання доказів того, що всі елементи плану НАССР є правильними і забезпечують безпечність харчових продуктів.

Принцип 7 полягає у веденні записів та документації, що дозволяє легко контролювати роботу системи НАССР, її впровадження та ефективність. Рекомендується звести усю пов'язану документацію до одного формату та уніфікувати усі розрізнені протоколи, які є на підприємстві, щоб зробити роботу більш зручною.

Аналіз небезпечних чинників виробництва крупи рисової Камоліно наведений у таблиці 3.3, НАССР план у таблицях 3.4 і 3.5(Додатки).

Висновки до 3 розділу: Проведений аналіз потенційно небезпечних факторів технології виробництва крупи рисової та розроблено план НАССР процесу виробництва. Обрані 2 критичних точки керування.

КТК 1- Приймання рису-сирцю. Небезпечний чинник, яким керують у

КТК хімічний – мікотоксини. Заходи керування - приймальний контроль, органолептична оцінка. В разі відхилень вологості відбирають зразки для мікробіологічних досліджень та досліджень на мікотоксини. В разі незадовільних результатів або явних ознак росту плісневих грибів партію повертають постачальнику. За прийнятних результатів зерно рису негайно висушують та відправляють на зберігання

КТК 2 - Зберігання готової продукції. Небезпечний чинник, яким керують у КТК хімічний (мікотоксини). Заходи керування - контроль тривалості та умов зберігання (вологість зерна < 15%). В разі відхилень вологості відбирають зразки для мікробіологічних досліджень та досліджень на мікотоксини. В разі незадовільних результатів або явних ознак росту плісневих грибів крупи відправляють на виробництво кормів або утилізують. За прийнятних результатів крупи негайно висушують, перепаковують та реалізують. Визначають причини невідповідності. Проводять калібрування обладнання.

Обрані 2 програми –передумови:

ОПШ 1 – Просіювання. Небезпечний чинник – фізичний (уламки обладнання). Заходи керування - контроль за виконанням технологічного процесу. У випадку коли металоманітна домішка більше 3 мг в 1 кг, розмір окремих частинок більше 0,3 мм, маса окремих частинок більше 0,4 мг, крупи відправляють на повторне очищення. Визначають причини невідповідності. Проводять калібрування обладнання.

ОПШ 2 – Фасування. Небезпечний чинник – біологічний (забруднення мікроорганізмами, такими як бактерії, плісняви та дріжджі). Заходи керування – контроль за дотриманням гігієнічних правил та стандартів виробництва; недопущення контакту продукту з неочищеними пакувальними матеріалами. В разі незадовільних результатів крупи відправляють на виробництво кормів або утилізують.

РОЗДІЛ 4 ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТІ ПСУВАННЯ РИСУ КАМОЛІНО ПРИ ЗБЕРІГАННІ

4.1 Теоретичні основи процесу псування рису Камоліно

Під час зберігання рису Камоліно відбувається псування поверхневого шару олії під дією ліпази та, меншою мірою, оксидази, що робить рис непридатним для споживання людиною. Природний фермент ліпаза в рисових висівках гідролізує тригліцериди, які є основними ліпідами. Отримані жирні кислоти підвищують кислотність рису і знижують рН; виникає неприємний присмак і мильний смак, змінюються функціональні властивості. Залежно від типу ліпаз, присутніх у рисі, умов зберігання та методів пакування, псування через ліпазу продовжується [35-37].

Перша стадія

тригліцерид жирних кислот	➔	дигліцериди жирних кислот	+	вільні жирні кислоти (ліноленова)
---------------------------------	---	---------------------------------	---	--------------------------------------

Друга стадія

дигліцериди жирних кислот	➔	моногліцериди жирних кислот	+	вільні жирні кислоти
---------------------------------	---	-----------------------------------	---	----------------------

Третя стадія

моногліцериди жирних кислот	➔	гліцерин	+	вільні жирні кислоти
-----------------------------------	---	----------	---	----------------------

Рисунок 4.1 – Механізм розпаду тригліцеридів жирних кислот

Як видно з рівнянь хімічних реакцій, вже на першій стадії ліполізу тригліцерид повністю перетворюється в дигліцериди жирних кислот та жирні кислоти. Таким чином, вже на першій стадії ліполізу такий харчовий продукт як рослинна олія перетворюється у харчові добавки дигліцерид жирних кислот та жирну кислоту. Тобто, продукт повністю втрачає один поживний компонент

та перетворюється з рису Камоліно, який вкрито шаром рослинної олії на рис, який вкрито шаром суміші моно - та дигліцеридів жирних кислот та вільних жирних кислот. На другій стадії утворюються моногліцериди жирних кислот і вільні жирні кислоти і на третій гліцерин і вільні жирні кислоти.

Метою даного розділу дослідження було вивчити процес розкладу олії на поверхні рису Камоліно при зберіганні методом FTIR – спектроскопії, яка дозволяє отримувати спектри речовини у всіх її агрегатних станах.

Для досягнення мети нами гравіметричним методом встановлена вага олії на поверхні зерен рису, г/100 г (табл. 4.1)

Таблиця 4.1 - Встановлені показники рисових зерен

Показник	Зразок №1 «Своя лінія»	Зразок №2 «ART FOODS»	Зразок №3 «DeLuxe»	Зразок № 4 «Премія»
Вага олії на поверхні зерен рису, г/100 г	0,55	0,54	0,49	0,6
Вміст жиру в рисі, г/100 г (згідно маркування)	0,6	0,6	2,6	0,6

Як видно з таблиці, існує невідповідність кількості олії на поверхні зерен рису і вмістом жиру у досліджених зразках, яка заявлена виробником.

4.2 Встановлення механізму псування шару олії на поверхні рису Камоліно методом FTIR – спектроскопії

Олію з проби рису змивають гексаном при кімнатній температурі, фільтрат упарюють на водяній бані у витяжній шафі до повного видалення розчинника.

Для отриманого екстракту реєструють ІЧ-спектр. Наявність у ІЧ-спектрі смуг поглинання, що відповідають тригліцеридам жирних кислот, з яких, в основному, складаються олії, свідчить про наявність шару олії на поверхні

дослідженого рису (див. рис. 4.1) [38]. Рослинні олії рафіновані складаються з тригліцеридів жирних кислот [38].

На рисунках 4.2 і 4.3 представлені ІЧ-спектри гексанових екстрактів рису Камоліно De Luxe (зразок 3) тільки запакований і через півроку зберігання.

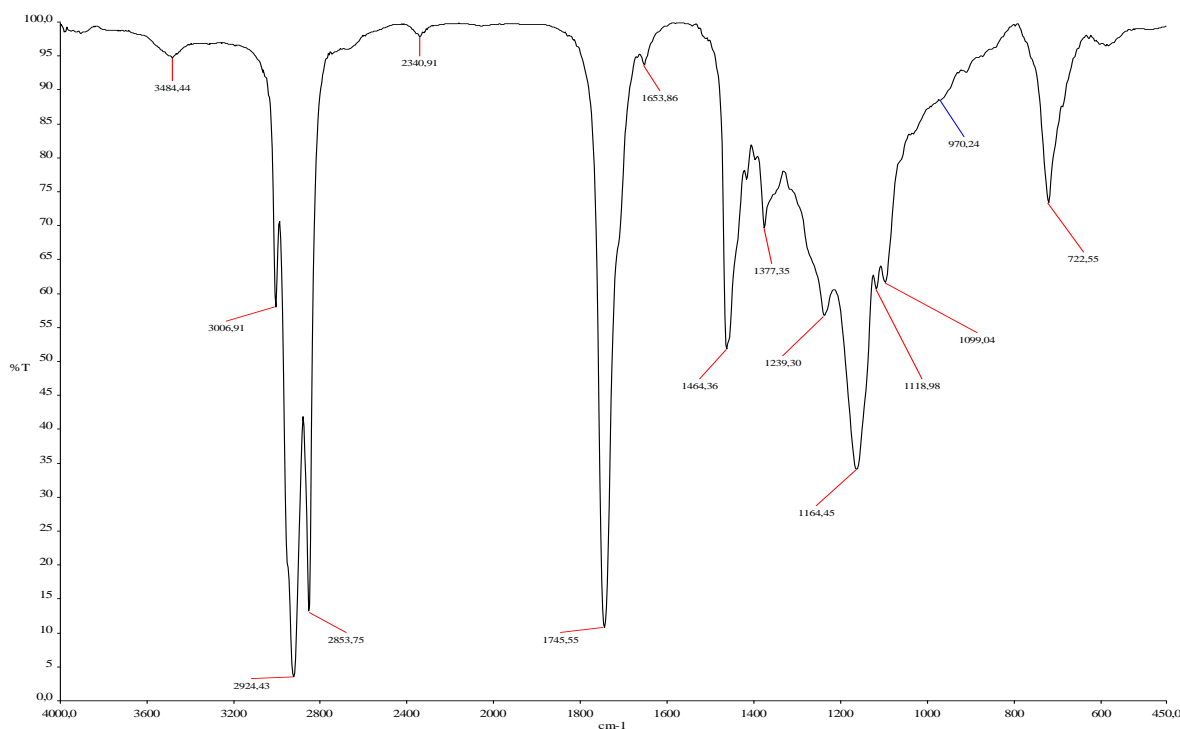


Рисунок 4.2 - ІЧ-спектр гексанового екстракту рису Камоліно De Luxe. Тонка плівка на платівці КРС-5.

Віднесення основних смуг поглинання тригліцеридів жирних кислот наступне: Смуга поглинання в ІЧ-спектрі екстракту при 3007 cm^{-1} відповідає симетричним С–Н коливанням груп $\text{CH}=\text{CH}$ у цис-конформації ненасичених жирних кислот (олеїнова, ліноленова, лінолева), інтенсивні смуги поглинання при 2924 та 2854 cm^{-1} пов'язані з асиметричними та симетричними валентними коливаннями аліфатичних CH_2 -груп, відповідно. Інтенсивна смуга поглинання при 1746 cm^{-1} відповідає валентним коливанням карбонілу $\text{C}=\text{O}$ естерної групи тригліцериду. Слабка смуга поглинання при 1654 cm^{-1} обумовлена валентними коливаннями $\text{C}=\text{C}$ алкенової групи ненасичених жирних кислот. Інтенсивна смуга поглинання при 1464 cm^{-1} відповідає деформаційним ножичним С–Н

коливанням $-\text{CH}_2-$ та $-\text{CH}_3$ -груп. Смуга поглинання при 1377 cm^{-1} пов'язана з валентними деформаційними $\text{C}-\text{H}$ коливаннями $-\text{CH}_3$ -груп. Смуги поглинання в області $1239-1099\text{ cm}^{-1}$ відповідають валентним коливанням $\text{C}-\text{O}$ груп. Смуга поглинання з максимумом при 1239 cm^{-1} також обумовлена валентними коливаннями скелетних $\text{C}-\text{C}$ груп. Смуга поглинання при 723 cm^{-1} пов'язана з маятниковими деформаційними коливаннями лінійних аліфатичних метиленових груп жирних кислот $(-\text{CH}_2-)_n$, де $n > 4$ та позаплощинними деформаційними коливаннями цис-олефінів $-\text{HC}=\text{CH}-$ ненасичених жирних кислот [39,40].

При зберіганні рису у FTIR-спектрах екстрактів спостерігаються зміни. Появляються смуги поглинання при $1711, 1278\text{ cm}^{-1}$, широка смуга поглинання в області $3500-2800\text{ cm}^{-1}$, які характерні для вільних жирних кислот (олеїнова, пальмітинова, стеаринова, лінолева і ліноленова) [41].

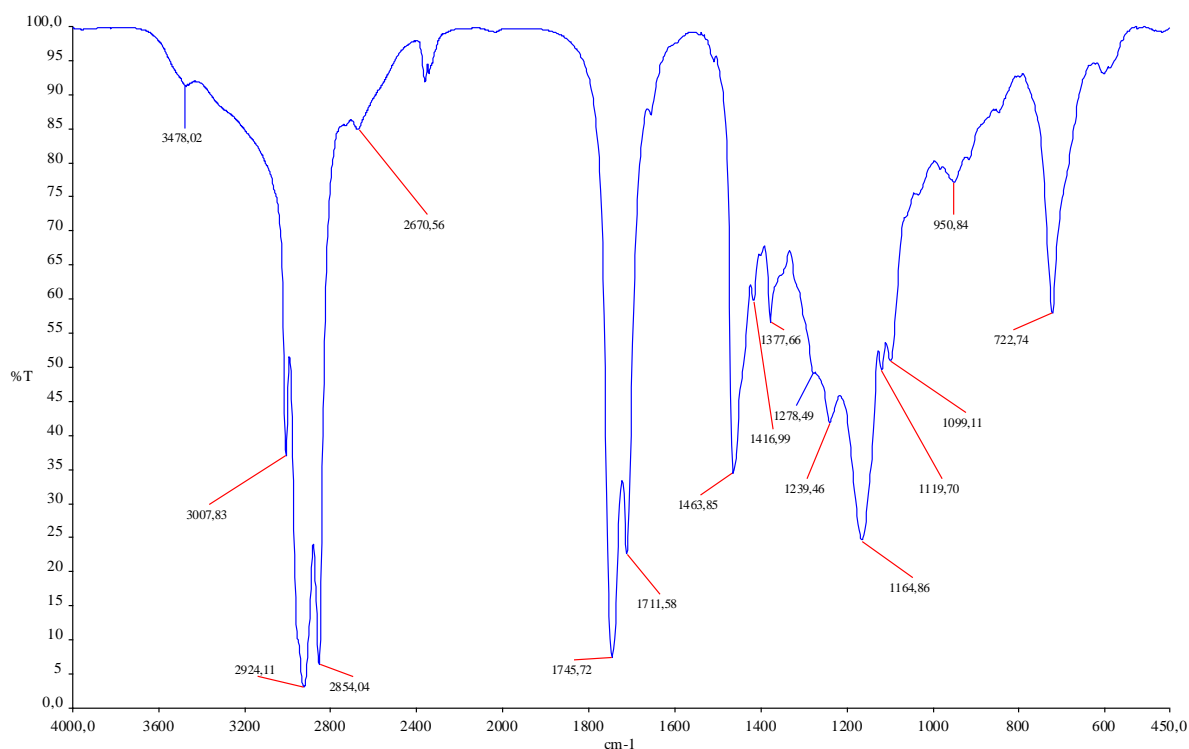


Рисунок 4.3 - ІЧ-спектр гексанового екстракту рису Камоліно De Luxe через 6 місяців зберігання. Тонка плівка на платівці КРС-5

Під час шліфування рису рослинна олія на поверхні ядер рису змішується з мікрочастками зовнішнього рисового шару (алеїроновий шар), які утворюються в процесі шліфування (мікрофото порошку наведено на рис. 4.4).

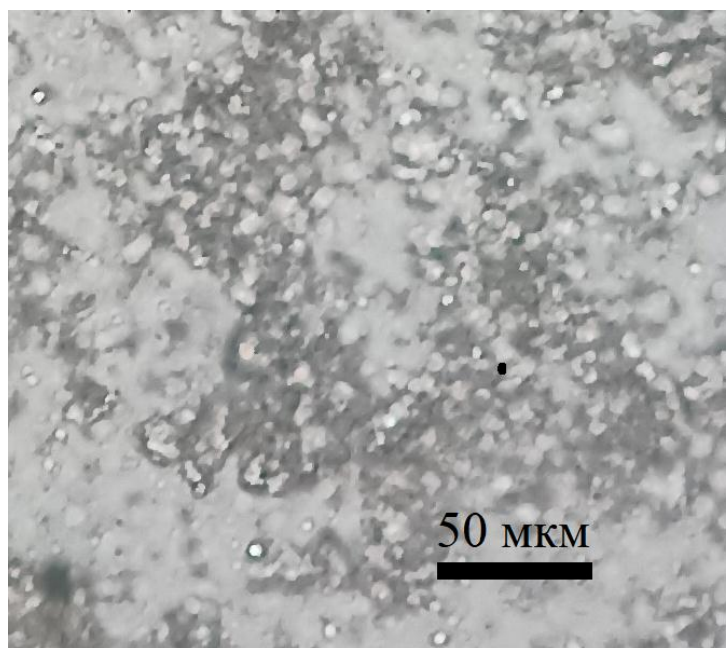


Рисунок 4.4 - Мікрофото порошку з поверхні ядер рису Камоліно «Премія»

Хімічний склад порошку при видаленні рослинної олії встановлений методом інфрачервоної спектроскопії з Фур'є перетворювачем. У FTIR - спектрі порошку присутні смуги поглинання крохмалю та протеїну, які і приймають участь у процесі ліполізу за участю ферменту ліпази, яка входить до складу порошку.

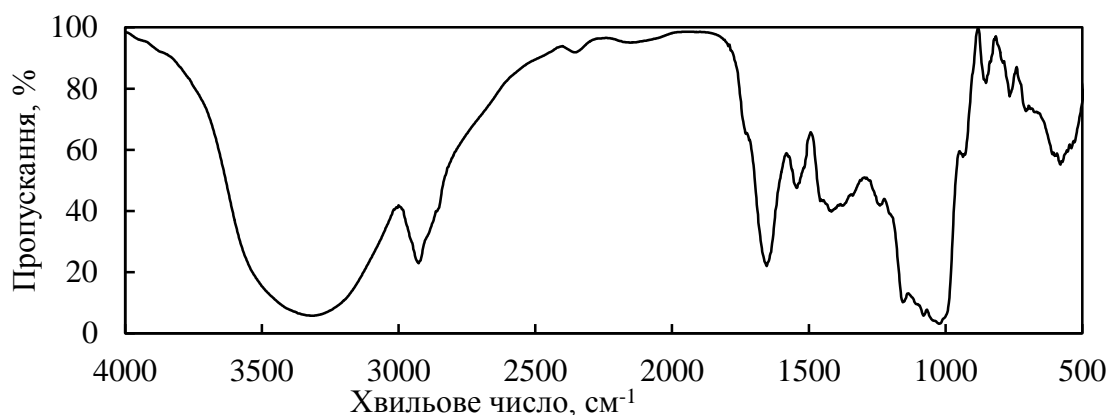


Рисунок 4.5 - FTIR спектр порошку, який вимито з поверхні ядер рису «Камоліно» «ПРЕМІЯ» (2 місяця зберігання) при видаленні рослинної олії петролейним етером (0,4 г порошку на 100 г рису)

При виробництві рису Камоліно використовується рафінована дезодорована рослинна олія. При зберіганні олії в чистому вигляді не спостерігаються значні зміни у FTIR-спектрах, що вказує на те, що розпад олії з утворенням вільних жирних кислот обумовлений присутністю рису.

Таким чином, процес розкладу олії з утворенням вільних жирних кислот вимагає введення вхідного контролю рису Камоліно за показником концентрація вільних жирних кислот для запобігання використування рису з великим вмістом вільних жирних кислот.

4.3 Розробка методу прогнозування терміну придатності рису Камоліно

Виходячи з викладеного, кількісним критерієм терміну придатності може бути масова частка вільних жирних кислот, яка обмежується 33,3% від початкової кількості рослинної олії, яку додали до рису. Тобто, таким критерієм є вміст вільних жирних кислот рослинної олії в рисі Камоліно. На графіках 4.6 і 4.7 представлені залежності вмісту вільних жирних кислот від часу зберігання зразків 1-3.

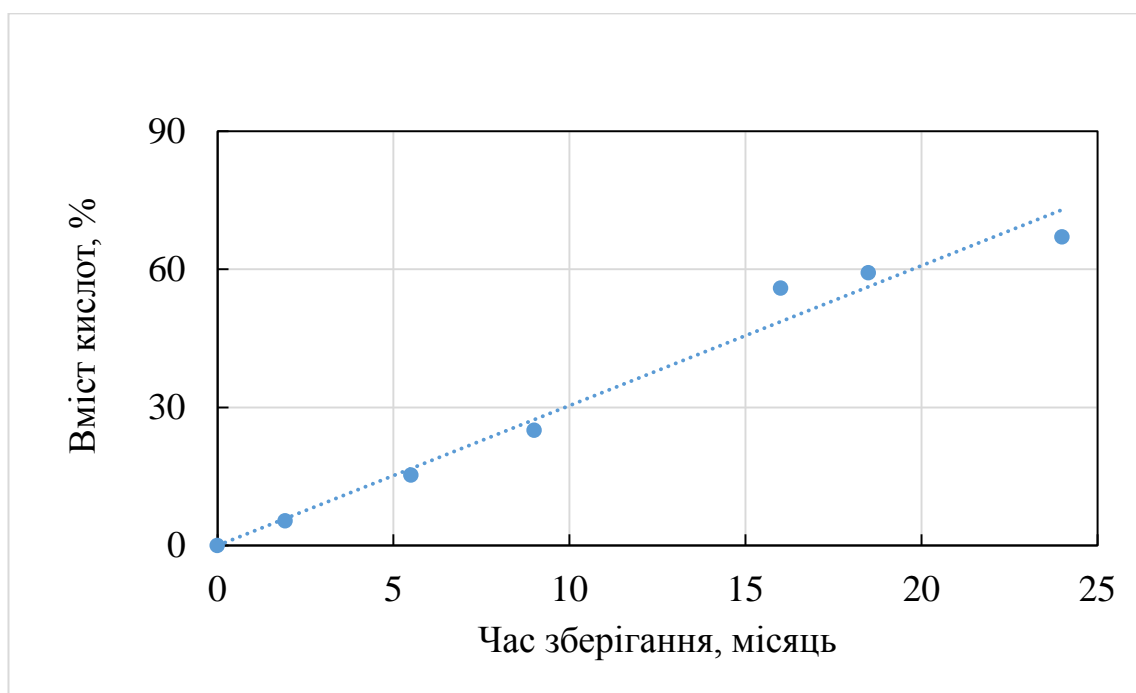


Рисунок 4.6 - Залежність вмісту вільних жирних кислот від часу зберігання зразка «Своя лінія»

Як видно з графіку, третина рослинної олії вже розщеплюється через рік зберігання, а строк вказаний на етикетці – 2 роки.

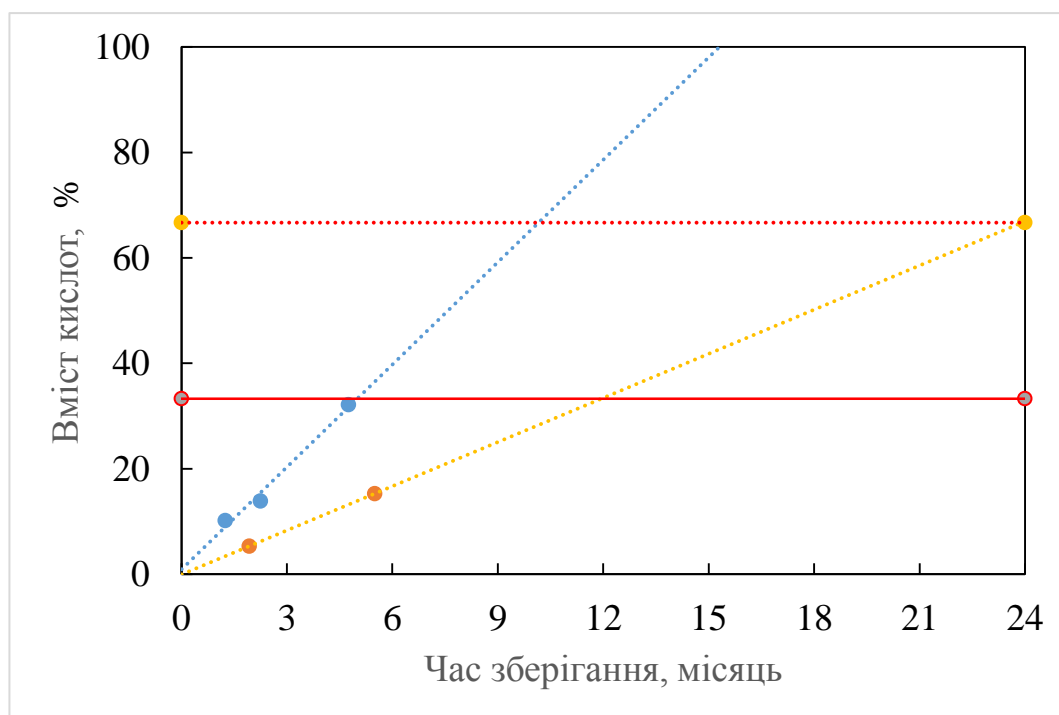


Рисунок 4.7 - Залежність вмісту вільних жирних кислот від часу зберігання зразків «ART FOODS» і «De Luxe»

Як видно з графіку, третина рослинної олії зразка «**ART FOODS**» розщеплюється через рік зберігання, а зразка «**De Luxe**» – вже через 4-5 місяців, а строки, які вказані на етикетці – 2 роки. Тобто, при зберіганні рису Камоліно процес розкладу поверхневого шару рослинної олії з утворенням вільних жирних кислот можливо залежить від активності ліпази рису і необхідно виробникам корегувати термін або умови його зберігання.

Висновки до розділу 4: Встановлено, що процес розкладу олії на поверхні рисового зерна з утворенням вільних жирних кислот можна фіксувати за допомогою методу ІЧ- спектроскопії з Фур'є перетворювачем. Розроблена методика прогнозування терміну придатності рису Камоліно. Зроблений висновок, що оскільки при зберіганні рису Камоліно процес розкладу поверхневого шару рослинної олії з утворенням вільних жирних кислот можливо залежить від активності ліпази рису, то необхідно корегувати термін або умови його зберігання.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ, НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА І ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

5.1 Техніка безпеки при роботі в хімічній лабораторії

5.1.1 Загальні положення

Відповідальність за техніку безпеки в лабораторії несе завідувач лабораторії.

До роботи в лабораторії допускаються особи після проходження ними вступного інструктажу, стажування на робочому місці і здачі іспиту з техніки безпеки. Особи, які не вивчили правила поведження з приладами, до роботи з ними не допускаються.

У хімічній лабораторії забороняється:

- працювати при несправності вентиляції;
- працювати з вогнебезпечними та вибуховими речовинами поблизу включених пальників і електричних приладів;
- залишати без нагляду нестационарні нагрівальні прилади, відкрите полум'я, що працюють установки;
- працювати з несправним обладнанням;
- працювати без спецодягу;
- працювати в лабораторії одному.

Кожен працівник в лабораторії повинен мати захисні пристосування: окуляри або маску, гумові рукавички, спецодяг (халат), а в деяких випадках - прогумований фартух і протигаз (для аварійного використання).

Всі особисті речі повинні знаходитися в спеціально відведеному місці.

При закінченні роботи необхідно вимкнути силову електромережу, привести в порядок робоче місце, вимити і прибрати посуд, закрити газові і водяні крани, поставити на місце реактиви.

Для гасіння пожежі лабораторія повинна бути оснащена вогнегасниками (в тому числі обов'язково вуглекислотними), ковдрами і повстиною на випадок загоряння одягу на співробітників.

У лабораторії повинна бути аптечка з повним набором медикаментів і засобів, для надання першої допомоги.

5.1.2 Вимоги безпеки під час роботи

Робота з електричними приладами та обладнанням.

Всі виробничі приміщення за ступенем небезпеки ураження людей електрострумом поділяються на 3 групи: без підвищеної небезпеки, з підвищеною небезпекою і особливо небезпечні. Приміщення відділення технохімічного контролю відноситься до групи з підвищеною небезпекою.

Основними технічними заходами захисту людей від ураження струмом в лабораторії є - захисне заземлення та занулення.

До лабораторних засобів індивідуального захисту відносяться діелектричні рукавички, боти, килимки та доріжки, а ізолюючі підставки. Ці ізолюючі засоби застосовують тільки на відповідну напругу при наявності клейма з датою їх випробування і при відсутності пошкоджень. Періодично необхідно перевіряти наявність засобів індивідуального захисту і проводити випробування їх опору (рукавички - 1 раз в 6 місяців, килимки - 1 раз на рік).

Забороняється витирати мокрою ганчіркою устаткування, що знаходиться під напругою; завантажувати сушильну шафу легкозаймистими речовинами (бензин, спирт, ефір і т. п.); працювати з незаземленими приладами.

Робота з газами.

Природний газ може бути причиною вибуху, пожежі та отруєння. Щоб уникнути витoku газу, необхідно ретельно стежити за справністю газопровідної мережі, газових плит, пальників і кранів. Перед початком роботи треба ретельно перевірити, чи немає газу в приміщенні. У разі підозри на витік або скупчення газу кімнату необхідно добре перевірити. Забороняється запалювати сірники, включати електроприлади, рубильники і т. п. до повного провітрювання приміщення. При аварійному витoku газу слід терміново викликати аварійну службу по телефону «111».

Стислі і зріджені гази зазвичай зберігають в металевих балонах. Приступаючи до роботи з балоном необхідно перевірити, чи не минув термін чергового опосвідчення балона, чи відповідають забарвлення і написи на балоні з діючими правилами, чи справний вентиль, чи немає на ньому слідів жиру або масла (балони з киснем та іншими газами-окислювачами особливо пожежонебезпечними). Після цього слід зняти з головної частини балона запобіжний ковпак, прикрутити до випускного вентиля редукційний вентиль з манометрами, який потім з'єднати з приладом, для роботи якого потрібна газ, за допомогою ніпеля або гумового шланга для високого тиску (якщо необхідно через запобіжну або промивну склянки). Потім потроху відкривають редукційний вентиль, а потім - випускний вентиль, стежачи за тим, щоб газ виходив під невеликим тиском.

На балон в неробочому стані завжди повинен бути надітий захисний ковпак, а випускний вентиль щільно закритий. Наповнений газом балон слід пересувати обережно, без різких поштовхів (упускати балон небезпечно), після чого його слід зміцнити металевою скобою за місцем установки.

Балони з газами повинні бути віддалені від джерел тепла (опалювальної батареї і т. п.) і електричних щитків на відстань не менше 1 м і захищені від дії прямих сонячних променів, так як підвищення температури газу в балоні призводить до різкого підвищення тиску і може бути причиною вибуху.

Працюючий з газовими балонами повинен знати розпізнавальну забарвлення балонів для кожного газу, наклеїти на балон позначку з позначенням газу, що знаходиться в балоні, і дати наповнення його газом.

Робота із застосуванням вакууму.

Судини Дьюара, вакуум - ексікатори, прилади для перегонки у вакуумі вимагають особливої обережності в поводженні. При цих роботах крім захисних окулярів обов'язково використання запобіжних екранів або сіток, рукавичок і т. п., що забезпечують захист працюючих при розриві судин і розбризкуванні горючих, їдких або отруйних речовин. Системи, призначені для роботи під вакуумом, повинні бути попередньо перевірені на герметичність

і випробувані при максимальному розрядженні. При перегонці легколетких речовин щоб уникнути попадання шкідливих парів і газів в атмосферу переганяється продукт слід збирати в колби, з'єднані з холодильником, причому кульова частина колби повинна бути опущена в охолоджуючу суміш, а відвідна трубка колби з'єднана зі склянкою Тищенко, заповненої поглинає рідиною.

Робота з горючими і вибухонебезпечними речовинами.

Всі горючі і вибухонебезпечні речовини повинні зберігатися на складі в спеціальній огнебезопасний камері або металевих ящиках в холодному і темному місці. У лабораторії вони повинні перебувати в кількості, необхідній для проведення аналізів протягом 1-2 днів. На бутлях з вогненебезпечними речовинами повинні бути етикетки з написом «Вогненебезпечно». Роботу з цими речовинами дозволяється проводити тільки у витяжній шафі в добре провітрюваному приміщенні.

Легкорозлагаються (вибухонебезпечні) речовини, як, наприклад, пероксид водню, пероксиди натрію і барію, слід зберігати в невеликих кількостях, забезпечуючи їм захист від пилу, вологи, світла.

При роботах, пов'язаних з нагріванням цих речовин, не допускається навіть на короткий час залишати своє робоче місце без нагляду.

При роботі з вогненебезпечними та вибухонебезпечними речовинами (отгонка, екстрагування) необхідно застосовувати водяні лазні або електричні нагрівачі з закритими нагрівальними елементами.

При переливанні навіть незначних обсягів легкозаймистих рідин (ЛЗР) з судин великої місткості виникає небезпека розряду статичної електрики і займання. У таких випадках для переносу органічних рідин слід використовувати піпетки місткістю 50-100 см³.

До ЛЖВ відносяться: дисульфід вуглецю, діетиловий ефір, ацетон, гексан, гептан, петролейний ефір, етилацетат, амілацетат, бензол, толуол, кіслол, бензин, дихлоретан, метанол, етанол, пропанол і т. д.

Максимальну обережність слід проявляти при роботі з діетиловим ефіром. Його пари важчий за повітря і мають властивість розтікатися над

поверхнею робочого столу. Тому наявність вогню або включеної електроплитки з відкритою спіраллю навіть на відстані 3-5м від місця роботи з ефіром може викликати спалах і вибух.

Робота зі ртуттю.

Роботи, пов'язані з нагріванням, промиванням, дистиляцією, зважуванням ртуті, а також з використанням приладів з відкритими поверхнями ртуті слід проводити в окремих кімнатах, в витяжних шафах. Роботи з невеликими приладами, в яких ртуть ізольована, можна виконувати в загальних кімнатах на спеціально обладнаних робочих столах. Всі операції з ртуттю (заповнення приладів, переливання ртуті з однієї судини в іншій і т. п.) проводять на спеціальних емальованих або забарвленої олійною фарбою деках з високим краєм під тягою. Прилади й установки з ртутним заповненням можна розташовувати поблизу нагрітих поверхонь.

Дрібні краплі пролітої ртуті негайно збирають мідним дротом, обробленої азотною кислотою і амальгованих. Пристали до амальгованих поверхні крапельки ртуті струшують в спеціальну посудину з підкисленим розчином KMnO_4 , щільно закритий гумовою пробкою. Злив зібраної ртуті в каналізацію не допускається.

Оскільки крапельки пролітої ртуті можуть потрапити в щілини, тріщини, необхідно проводити демеркуризацію. Одним із способів демеркуризації є обробка забрудненої поверхні 10-12 % -ним (вважаючи на безводну сіль) розчином FeCl_3 . Поверхню, покриту розчином FeCl_3 , залишають на 1-2сут, після чого очищають і промивають водою.

Для кращого очищення від ртуті посуд після звичайного промивання хромової сумішшю і ретельного ополіскування водою слід промити 2,5% -ним розчином йоду в 30% -ому розчині йодистого калію.

Чисту ртуть зберігають в склянці з притертою пробкою під шаром води.

5.1.3 Вимоги безпеки після закінчення робіт

Після закінчення робіт в лабораторії необхідно прибрати робоче місце.

Посуд, яка звільнилася від приготування продуктів, повинна бути ретельно вимита.

Судини, в яких проводилися роботи з горючими рідинами, після закінчення роботи повинні бути негайно промиті.

Після закінчення робіт необхідно вимити руки з милом.

5.1.4 Вимоги безпеки в аварійних і небезпечних ситуаціях

Необхідно пам'ятати, що після надання першої допомоги до потерпілого слід негайно викликати лікаря для усунення нещасного випадку або швидку допомогу.

При термічних опіках, перш за все, видаляють джерело високої температури і оголюють місце опіку.

Опік 1 ступеня обробляють 96% -ним спиртом (або одеколоном), 3% -ним розчином KMnO_4 або 5% -ним розчином таніну. Потім треба накласти стерильну пов'язку.

Опік 2 ступені обробляють 70% -ним спиртом і закривають сухою стерильною пов'язкою (бульбашки розкривати не можна).

При опіках 3-4 ступеня треба накласти стерильну пов'язку, а якщо вражена велика площа шкіри - чистий рушник, полотно. В останньому випадку необхідно викликати швидку допомогу.

При опіках хімічними речовинами уражену ділянку шкіри швидко промивають великою кількістю води. Накладають на місце опіку пов'язку:

- при опіках кислотами - стерильну серветку, змочену 2% -ним розчином питної соди (NaHCO_3);

- при опіках лугами - серветку, просочену 2% -ним розчином оцтової кислоти.

При опіках очей необхідно вимити обличчя із заплющеними очима, а потім рясно промивати очі протягом 5-10 хв водою; при опіках кислотою до води додають 2% -ний розчин NaHCO_3 або промивають очі 2% -ним розчином таніну, слабким розчином чаю; при опіках лугом очі промивають 2% -ним розчином борної кислоти або молока; при опіках аніліновими барвниками для

промивання очей використовують 5% -ний розчин таніну або міцний настій чаю. Пов'язки на пошкоджені очі не накладають, відразу ж викликають лікаря.

При електротравмі потерпілого, перш за все, звільняють від дії струму (дроти перерізають або відкидають за допомогою непровідних струм предметів або палиці). Прилади знеструмлюють.

Якщо дію джерела струму припинити не можна, постраждалого варто відтягнути і перенести в безпечне місце, дотримуючись наступних правил безпеки: 1) надіти гумові (або сухі вовняні) рукавички або обмотати руки сухим одягом; 2) встати на ізолюючий предмет (гумове взуття, гумовий килимок, суха дошка); 3) не доторкаючись до відкритих частин тіла і утримуючи за одяг, постраждалого відтягнути і покласти на сухе і рівне місце.

При важкому ураженні роблять штучне дихання і закритий масаж серця.

При отруєнні кислотами промивають шлунок, кількома літрами води, додаючи палену магнезію (MgO) з розрахунку 1 чайна ложка на склянку і викликати блювоту, рот прополіскують 5 % -ним розчином NaHCO₃, всередину приймають молоко.

При отруєнні лугами шлунок промивають підкисленою водою (1 столова ложка 2 % -ного розчину оцтової або лимонної кислоти на склянку води), викликаючи блювоту. Необхідно ковтати шматочки льоду, вершкового масла, сирі яйця, пити чайними ложками холодне молоко, докласти міхур з льодом на груди і підшлункову область, а грілки - до рук і ніг.

При отруєнні окисом вуглецю необхідно забезпечити потерпілому приплив свіжого повітря, давати нюхати нашатирний спирт (на відстані 5 см від носа), робити штучне дихання, давати збуджуючі напої: кава, чай.

При отруєнні солями важких металів (міді, ртуті, свинцю, миш'яку, сурми, кадмію, барію та ін.) викликати блювоту, промиваючи шлунок водою з додаванням MgO, всередину прийняти молоко або сирі яйця. При наявності динатриевої солі етилендіамінтетраоцтової кислоти для промивання шлунка використовують її 2 % -ний розчин.

При отруєнні галогенами рекомендується вдихати свіже повітря, прийняти всередину 50см³ 50% -ного розчину етилового спирту, нюхати нашатирний спирт. Промити рот і ніс 3% -ним розчином NaHCO₃.

У всіх випадках отруєння необхідно викликати лікаря.

5.2 Охорона навколишнього середовища

Екологічна політика харчових підприємств спрямована на забезпечення ефективного використання та відтворення природних ресурсів (поверхневих та підземних вод, атмосферного повітря, ґрунтів та ін.), охорону навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки виробництв. Для реалізації екологічної політики підприємства створено відділ охорони навколишнього середовища, завданням якого є здійснювати в межах своїх повноважень управління та регулювання в галузі охорони навколишнього природного середовища виробничої діяльності філій. Начальник відділу ОНС має право представляти підприємство в межах своєї компетенції в інших організаціях та в контролюючих органах. Враховуючи різнопланову діяльність харчових підприємств та покладену низку завдань, відділ ОНС в своєму складі має не тільки інженерів – екологів за фахом, а й інженерів - фахівців сільськогосподарської, будівельної та суднобудівельної галузі, економістів та хіміко-технологічну лабораторію з правом проведення вимірювань щодо контролю стану навколишнього природного середовища, що дозволяє інтегруватись в діяльність виробничих підрозділів, всебічно вивчити наявні технологічні процеси, оцінити їх вплив на природне середовище й впровадити в кожне виробництво принципи охорони довкілля. Регулювання в галузі охорони навколишнього природного середовища здійснюється через систему наказів, що готуються відділом ОНС по підприємству в цілому про призначення осіб відповідальних: – у сфері поводження з відходами виробництва; – за стан водообліку та використання водних ресурсів; – за проведення робіт, що обґрунтовують обсяги викидів; – про затвердження плану заходів, спрямованих на додержання природоохоронного законодавства; – про організацію заходів

щодо належного утримання, забезпечення порядку, чистоти та благоустрою території, прилеглої до новозбудованих елеваторів; – про впровадження первинної облікової документації. На підставі наказів генерального директора директори філій готують накази по філіях про призначення відповідальних осіб на місцях. На підприємстві впроваджена первинна звітність філій та затверджені форми її ведення: – типова форма №1-ВТ «Облік відходів та пакувальних матеріалів»; – річна форма ПМТП «Перелік машино-тракторного парку»; – форма №1 «Звіт по забрудненню»; – Журнал обліку роботи пилоочисного обладнання; – Звіт щодо обсягів використання води квартальний; – Журнал обліку водоспоживання водовимірювальними приладами (ПОД-11); – Журнал обліку водоспоживання побічними методами (ПОД-12); – Журнал обліку якості зворотних вод, що скидаються (ПОД-13). Службовими записками за підписом начальника відділу ОНС філіям встановлюється термін подання первинної звітності у відділ ОНС. Філії подають звітність в електронному вигляді за підписом директора та головного бухгалтера філії. За результатами поданої філіями звітності відділ ОНС формує комп'ютерну базу даних кожної філії та підприємства в цілому по викидам забруднюючих речовин в атмосферне повітря, обсягам утворення, накопичення та вилучення відходів, обсягам водокористування, що слугує підставою для складання статистичних звітів за формою №2- ТП (повітря) “Про охорону атмосферного повітря”, №1 - відходи “Поводження з відходами”, №7-ГР “Звітний баланс використання підземних вод”, №2-ТП “Звіт про використання води”, №1-екологічні витрати “Витрати на охорону навколишнього природного середовища та екологічні платежі”, які подаються в органи статистики за місцем фактичного розташування філії. Відділ готує для філій матеріали для отримання: – лімітів на утворення та розміщення відходів; – дозволів на викиди ЗР в атмосферне повітря; – нормативів граничнодопустимих скидів забруднюючих речовин у водойми; – дозволів спецводокористування; – дозволів на користування надрами; – для постановки на державний облік в галузі атмосферного повітря

або зняття з нього. Відділ веде по кожній філії та підприємству в цілому розрахунки та складає “Декларацію екологічного податку”, яка подається в державні податкові адміністрації за місцем фактичного розташування філії. Відділ ОНС надає методичну допомогу з питань охорони навколишнього природного середовища всім структурним підрозділам підприємства.

5.3 Цивільний захист

5.3.1 Захисні споруди

До захисних споруд цивільного захисту належать:

- сховище - герметична споруда для захисту людей, у якій протягом певного часу створюються умови, що виключають вплив на них небезпечних факторів, які виникають внаслідок надзвичайної ситуації, воєнних (бойових) дій та терористичних актів (укриттю підлягають працівники найбільшої працюючої зміни суб'єктів господарювання, персонал атомних електростанцій, хворі, медичний та обслуговуючий персонал закладів охорони здоров'я);

- протирадіаційне укриття - негерметична споруда для захисту людей, у якій створюються умови, що виключають вплив на них іонізуючого опромінення в разі радіоактивного забруднення місцевості (укриваються працівники суб'єктів господарювання, розташованих за межами зон можливих значних руйнувань, населення міст, хворі, медичний та обслуговуючий персонал закладів охорони здоров'я, розташованих за межами зон можливих значних руйнувань);

- швидкосторуджувана захисна споруда ЦЗ - захисна споруда, що зводиться із спеціальних конструкцій за короткий час в особливий період (укривається населення міст, віднесених до груп цивільного захисту, яке не підлягає евакуації в безпечне місце).

Для захисту людей від деяких факторів небезпеки, що виникають унаслідок надзвичайних ситуацій також використовуються споруди подвійного призначення та найпростіші укриття.

- Споруда подвійного призначення - це наземна або підземна споруда, що може бути використана за основним функціональним призначенням і для захисту населення.

- Найпростіше укриття - це фортифікаційна споруда, цокольне або підвальне приміщення, що знижує комбіноване ураження людей від небезпечних наслідків надзвичайних ситуацій, а також від дії засобів ураження в особливий період.

Для вирішення питань щодо укриття населення в захисних спорудах цивільного захисту центральні органи виконавчої влади, місцеві державні адміністрації, органи місцевого самоврядування та суб'єкти господарювання завчасно створюють фонд захисних споруд.

Утримання захисних споруд цивільного захисту в готовності до використання за призначенням здійснюється суб'єктами господарювання, на балансі яких вони перебувають (у тому числі споруд, що не увійшли до їх статутних капіталів у процесі приватизації (корпоратизації), за рахунок власних коштів.

Захисні споруди цивільного захисту державної та комунальної власності не підлягають приватизації (відчуженню).

5.3.2 Дії у натовпі

Досвід ліквідації наслідків стихійних лих, аварій і катастроф засвідчує, що паніка – це результат необізнаності, низької підготовки людей до дій у надзвичайних ситуаціях, відсутність психологічного загартування.

Щоб попередити паніку, необхідно з самого початку надавати правдиву інформацію про надзвичайну ситуацію, про рятувальні роботи та ліквідацію наслідків лиха. Активно залучати людей до ліквідації аварії чи стихійного лиха, щоб усі відчували себе причетними до важливих подій.

Якщо паніка виникла, необхідно приймати термінові і невідкладні дії для її подолання, тут важлива кожна хвилина.

Невідкладні дії для подолання паніки:

- слід відволікти, хай на короткий термін, увагу людей від джерела страху або збудника паніки;

- у цю хвилину необхідно переключити увагу з дій панікера на людину мислячу, холоднокровну, носія спокою та розважливості;

- у такій ситуації необхідні владні й голосні команди, чіткі, обгрунтовані розпорядження;

- як тільки паніка спаде – у людей виникає підвищена активність. Її слід зразу використати, залучивши всіх до рятувальних або ліквідаційних робіт.

При охопленні панікою значної кількості постраждалих необхідно об'єднати людей у менші групи. Дуже важливим є особистий приклад поведінки лідера, керівника групи: грамотні розпорядження, достовірне викладення фактів, підтримання порядку, особисті приклади мужності та гуманності.

5.3.3 Терористичний акт

Тероризм - це метод, за допомогою якого організована група або партія прагне досягти проголошеної нею мети через систематичне використання насильства. Основні заходи щодо запобігання можливого терористичного акту:

- не торкайте у вагоні поїзда або на вулиці безхазяйні пакети (сумки).

Повідомите про знахідку співробітників міліції;

- у присутності терористів не висловлюйте своє невдоволення, утримайтеся від різких рухів, плачу й стогонів;

- при погрозі застосування зброї лягайте на живіт, захищаючи голову руками, подалі від вікон, зашкленних дверей, проходів, сходів;

- використайте будь-яку можливість для порятунку;

- намагайтеся запам'ятати прикмети підозрілих людей і повідомте їх прибулим співробітникам спецслужб.

РОЗДІЛ 6 ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ

Оцінка економічної ефективності впровадження системи управління якістю

В загальному вигляді прямий та опосередкований ефект від впровадження системи управління якістю проявляється на трьох рівнях ієрархії економічних процесів: споживчий ринок (переваги споживача); галузеве конкурентне середовище (переваги підприємства); зовнішнє макросередовище (переваги держави).

При цьому лише на одному рівні (підприємство) може бути визначений прямий економічний ефект від реалізації проекту впровадження системи управління якістю. На решті рівнів оцінка ефективності впровадження проекту можлива лише у вигляді визначення непрямого впливу його реалізації на певні ознаки відповідного середовища, що відображається, насамперед, у якісних показниках.

Для підприємства запровадження системи управління якістю харчових продуктів на базі концепції НАССР надає наступні конкурентні переваги:

- підвищення конкурентоспроможності за рахунок гарантії випуску безпечної продукції на основі систематичного контролю на всіх стадіях виробництва;
- підвищення конкурентоспроможності за рахунок усунення або мінімізації дії небезпечних виробничих чинників;
- зростання лояльності покупців до виробника та торгівельної марки;
- зростання попиту на продукцію;
- забезпечення гігієнічних умов виробництва відповідно до вітчизняних та міжнародних норм;
- можливість експорту продукції;
- підвищення інвестиційної привабливості підприємства;
- оптимізація внутрішніх ресурсів підприємства;
- підвищення ефективності планування та зниження кількості перевірок;

- підвищення відповідальності персоналу за випуск безпечної продукції.

Для споживачів запровадження системи управління якістю харчових продуктів на підприємстві сприяє:

- зростанню довіри до вітчизняних харчових продуктів;
- зниженню ризику хвороб, спричинених харчовими продуктами;
- покращенню якості життя.

Для держави запровадження системи управління якістю харчових продуктів на підприємствах надає наступні конкурентні переваги:

- підвищення рівня продовольчої безпеки;
- покращення репутації як виробника безпечної продукції;
- зростання валютних надходжень за рахунок збільшення експорту харчової продукції;
- зниження соціальної напруги в суспільстві, спричиненої неякісними харчовими продуктами.

Оцінка економічної ефективності проєкту є визначальним етапом щодо можливості та доцільності його реалізації в реальних умовах господарювання.

Ефективність впровадження проєкту оцінимо виконавши наступне:

1 – розрахунок інвестиційних (єдиноразових) витрат, які необхідно здійснити в процесі **розробки та впровадження** системи управління якістю продукції НАССР;

2 – розрахунок поточних витрат, які необхідно періодично здійснювати відповідно до вимог впровадженої системи управління якістю продукції НАССР;

3 – визначення економічного ефекту від впровадження системи управління якістю продукції НАССР;

4 – розрахунок показників економічної ефективності впровадження проєкту.

При впровадженні системи управління якістю продукції при виробництві рису камоліно на діючому підприємстві (ТМ «Своя лінія» АТБ-маркет) інвестиційні (єдиноразові) витрати включатимуть:

- оплата праці членів групи розробки проєкту НАССР;
- відрахування на соціальні заходи від оплати праці членів групи розробки проєкту НАССР;
- канцелярські витрати;
- витрати на комунальні послуги;
- витрати на розробку (купівлю) та впровадження автоматизованої системи моніторингу;
- витрати на додаткове технічне оснащення технологічного процесу, необхідне для виконання процедур, передбачених НАССР;
- витрати на консультування сторонніми організаціями, необхідне при розробці проєкту впровадження системи НАССР;
- витрати на первинне навчання персоналу;
- обов'язкові платежі;
- інші єдиноразові витрати.

Відповідно до встановлених задач було прийняте рішення про формування групи розробки НАССР у такому складі:

1. Директор/лідер групи НАССР;
2. Завідувач лабораторії /член групи НАССР;
3. Технічний директор/заступник керівника групи НАССР;
4. Головний технолог/ член групи НАССР;

Розрахунок витрат по оплаті праці членів групи розробки проєкту НАССР проведемо в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 - Розрахунок витрат по оплаті праці членів групи розробки проєкту

Посада	Зайнятість (повна/неповна)	Заробітна плата (доплата), грн/міс	Тривалість участі в проєкті, міс	Загальні витрати по оплаті праці, грн
1	2	3	4	5(3*4)
1. Директор/лідер групи НАССР	неповна	10000	3	30000
2. Завідувач лабораторії/член групи НАССР	неповна	7000	3	21000
3. Технічний директор/член групи НАССР	неповна	7000	3	21000
4. Головний технолог/член групи НАССР	неповна	7000	3	21000
Всього	-	-	-	93000

Відрахування на соціальні заходи від оплати праці членів групи розробки проєкту (ЄСВ) складають 22% від загальних витрат по оплаті праці:

$$\text{ЄСВ} = 93000 * 0,22 = 20460 \text{ грн.}$$

Канцелярські витрати включають витрати на папір, ручки, заправку картриджів для принтера тощо.

Даний вид витрат заплануємо в розмірі 1500 грн/міс.

Загальний розмір витрат, який включатиметься в бюджет НАССР складатиме $500 * 3 = 1500$ грн.

Витрати на комунальні послуги визначимо на основі рахунків від відповідних організацій.

Даний вид витрат заплануємо в розмірі 600 грн/міс.

Загальний розмір витрат, який включатиметься в бюджет НАССР складатиме $600 * 3 = 1800$ грн.

Витрати на розробку (купівлю) та впровадження автоматизованої системи моніторингу (комп'ютерна програма) визначимо на основі моніторингу ринкових цін на подібні об'єкти (по проєкту відсутні оскільки передбачається

«ручний» спосіб обробки даних).

Витрати на додаткове технічне оснащення технологічного процесу, необхідне для виконання процедур (насамперед, моніторингу), передбачених НАССР, включають витрати на купівлю та установку відповідного додаткового обладнання.

Відповідно до результатів обґрунтування необхідності впровадження відповідних технічних засобів, аналізу ринкової інформації щодо постачальників відповідного устаткування з урахуванням транспортних, монтажних та інших накладних витрат, загальні витрати на технічне забезпечення проєкту складуть 150000 грн.

Витрати на консультування сторонніми організаціями визначаються відповідно до фактичних витрат та рахунків, виставлених такими організаціями, а також моніторингу ринкових цін на зазначені послуги.

Заплануємо даний вид витрат в розмірі 6000 грн.

Витрати на первинне навчання персоналу визначаються виходячи з об'єктивної потреби в них на основі фактично здійснених або планових витрат.

Заплануємо даний вид витрат в розмірі 8000 грн.

Обов'язкові платежі представляють собою витрати, здійснення яких передбачено чинним законодавством (державна реєстрація системи НАССР в органі державної санітарно-епідеміологічної служби України (Держпродспоживслужба)).

Витрати за даною статтею відповідно до передбачених діючим законодавством процедур складуть 1500 грн.

Інші єдиноразові витрати представляють собою невраховані вище витрати.

Величину інших єдиноразових витрат (I_е) визначимо в розмірі 10% від суми розрахованих вище витрат.

$I_e = (93000 + 20460 + 1500 + 1800 + 150000 + 6000 + 8000 + 1500) * 0,1 = 28226$ грн.

Розрахунок загального розміру витрат по розробці та впровадженню

проєкту виконаємо в наступній таблиці.

Таблиця 6.2 - Інвестиційні витрати проєкту

Найменування витрат	Сума, грн
1. Оплата праці членів групи розробки проєкту НАССР	93000
2. Відрахування на соціальні заходи від оплати праці членів групи розробки проєкту НАССР	20460
3. Канцелярські витрати	1500
4. Витрати на комунальні послуги	1800
5. Витрати на додаткове технічне оснащення технологічного процесу, необхідне для виконання процедур, передбачених НАССР	150000
6. Витрати на консультування	6000
7. Витрати на первинне навчання персоналу	8000
8. Обов'язкові платежі	1500
9. Інші єдиноразові витрати	28226
Разом (Ів)	310486

Нижче розраховуємо поточні витрати проєкту впровадження системи управління якістю.

Поточні витрати проєкту виключають наступні статті:

- оплата праці працівників, які виконують поточні задачі, передбачені планом НАССР;
- відрахування на соціальні заходи від оплати праці працівників, які виконують поточні задачі, передбачені планом НАССР;
- амортизація додаткового технічного оснащення технологічного процесу;
- канцелярські витрати;
- витрати на тренінги а підвищення кваліфікації працівників, які виконують поточні задачі, передбачені планом НАССР;
- інші поточні витрати.

Розрахунок витрат по оплаті праці працівників, які виконують поточні задачі, передбачені планом НАССР та відповідним відрахуванням на соціальні заходи розраховуємо в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 - Розрахунок витрат по оплаті праці працівників, зайнятих виконанням поточних завдань та відрахуванням на соціальні заходи

Робітник	Зайнятість (повна/неповна)	Заробітна плата (доплата), грн/міс	Заробітна плата (доплата), грн/рік	Відрахування на соціальні заходи (22% від заробітної плати (доплат)), тис. грн.
1. Головний технолог	неповна	1500	18000	3960
2. Завідувач лабораторії	неповна	1000	12000	2640
3. Працівник основного виробництва	неповна	800	9600	2112
Всього			39600	8712

Амортизацію додаткового технічного оснащення технологічного процесу визначимо виходячи з вартості такого оснащення. Відповідно до даних таблиці 2, вартість додаткового оснащення складає 150000 грн.

Діючим законодавством передбачена можливість використання п'яти методів нарахування амортизації. Розрахунок амортизації проведемо використовуючи прямолінійний (рівномірний) метод, за яким сума амортизаційних відрахувань розраховується наступним чином:

$$A = OЗ/T, \quad (1)$$

де А – сума амортизаційних відрахувань, грн/рік;

ОЗ – вартість об'єкта основних засобів, визначена при розрахунку інвестиційних (єдиноразових) витрат, грн;

Т – термін корисного використання об'єкта основних засобів, років.

В якості термінів корисного використання об'єкта основних засобів приймемо мінімальні терміни, встановлені Податковим кодексом України.

Для даних об'єктів основних засобів передбачений мінімальний термін використання 2 роки.

$$A = 150000/2 = 75000 \text{ грн.}$$

Канцелярські витрати, як і у випадку з єдиноразовими (інвестиційними)

витратами, включають витрати на папір, ручки, заправку картриджів для принтера тощо.

Даний вид витрат заплануємо в розмірі 500 грн/міс, що складає 6000 грн на рік (500*12).

Витрати на тренінги та підвищення кваліфікації працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР, заплануємо в розмірі 5000 грн/рік.

Інші поточні витрати представляють собою невраховані вище витрати.

Величину інших поточних витрат (Іп) визначимо в розмірі 10% від суми розрахованих вище витрат.

$$I_p = (39600 + 8712 + 75000 + 6000 + 5000) * 0,10 = 13431 \text{ грн.}$$

Результати розрахунку поточних витрат представлені в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 - Поточні витрати проєкту

Найменування витрат	Сума, грн
1. Оплата праці працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР	39600
2. Відрахування на соціальні заходи від оплати праці працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР	8712
3. Амортизація додаткового технічного оснащення технологічного процесу	75000
4. Канцелярські витрати	6000
5. Витрати на тренінги та підвищення кваліфікації працівників, які виконуватимуть поточні задачі, передбачені планом НАССР	5000
6. Інші поточні витрати	13431
Разом (Пв)	147743

Економічний ефект від впровадження проєкту

Впровадження системи управління якістю НАССР має на меті досягнення позитивних економічних та соціальних.

Реалізація проєкту, як прогнозується, дозволить отримати економічний ефект за рахунок наступного:

- скорочення браку як прямого ефекту від впровадження системи НАССР;
- загальне підвищення якості продукції та на цій основі зростання попиту на продукцію;

- покращення іміджу виробника та підвищення лояльності покупців за рахунок позиціонування продукції як безпечної, та на цій основі зростання попиту на продукцію;

- скорочення поточних витрат за рахунок покращення організації технологічного процесу.

Вихідна інформація для визначення економічного ефекту від впровадження проєкту наведена в таблиці 6.5.

Таблиця 6.5 - Вихідна інформація для визначення економічного ефекту від впровадження проєкту

Показник	Значення	Джерело інформації
Обсяг реалізованої продукції (рис Камоліно), т/добу	2	Базові дані підприємства
Середня планова ціна 1 т, тис. грн	48	
Річний ефективний фонд роботи підприємства по гірчичній олії, діб	300	
Коефіцієнт використання виробничої потужності	0,7	
Обсяг реалізованої продукції (олія гірчична), тис. грн/рік	20160	
Собівартість продукції, тис. грн	17970	
в тому числі:		
матеріальні витрати	13370	
витрати на оплату праці	1510	
відрахування на соціальні заходи	330	
амортизація	1560	
інші витрати	1200	
Рентабельність продукції, %	12,2	
Фактичний відсоток браку (Бдо), %	0,2	
Плановий відсоток браку (Бпісля), %	0,05	Проєктні дані
Плановий темп зростання обсягів реалізації (Тзв), %	5	
Інвестиційні (єдиноразові) витрати (Ів), тис. грн	310,5	
Поточні витрати (Пв), тис. грн	147,7	

Економічний ефект від скорочення браку (Еб) визначимо наступним чином:

$$Еб = РП * \frac{Бдо\% - Бпісля\%}{100}, \quad (2)$$

де РП – плановий обсяг реалізованої продукції (обсяг продажів), тис. грн.

Бдо% та Бпісля% – відсоток бракованої продукції до та після впровадження проєкту.

$$Еб = 20160 * \frac{0,2 - 0,05}{100} = 30,2 \text{ тис. грн.}$$

Економічний ефект від підвищення якості продукції та покращення іміджу виробника, а також лояльності покупців за рахунок позиціонування продукції як безпечної та відповідного її маркування (Еп) визначимо наступним чином:

$$Еп = (РПпісля - РПдо) - (Спісля - Сдо), \quad (3)$$

де РПдо та РПпісля – обсяг реалізованої продукції до та після реалізації проєкту відповідно, тис. грн.

Сдо та Спісля – собівартість реалізованої продукції до та після реалізації проєкту відповідно, тис. грн.

Показники діяльності РПдо та Сдо є детермінованими, тобто такими, величини яких є відомими (дані підприємства (табл. 1.5).

Як зазначалося вище, прогнозується, що реалізація проєкту позитивним чином вплине на якість продукції, покращить імідж підприємства та лояльність до нього покупців, що дає підстави запланувати підвищення попиту на продукцію та зростання обсягів її реалізації.

Заплануємо середньорічне зростання обсягів реалізованої продукції в розмірі 5% (табл. 1.5).

В такому випадку плановий обсяг реалізованої продукції складе:

$$РПпісля = 20160 + 20160 * \frac{5\%}{100\%} = 21168 \text{ тис. грн.}$$

Визначення економічного ефекту Еп передбачає визначення планових показників собівартості реалізованої продукції.

При розрахунку собівартості реалізованої продукції Спісля необхідно враховувати ефект від масштабу виробництва, тобто можливість економії на умовно-постійних витратах в межах діючих потужностей. (Умовно-постійні витрати – це, витрати, які не залежать від динаміки обсягів виробництва та реалізації продукції. Зазвичай їх розмір в цілому фіксований в межах фактичних виробничих потужностей. Умовно-змінні витрати – це, витрати, розмір яких визначається обсягом виробництва та реалізації продукції. Зазвичай, умовно-змінні витрати змінюються прямопропорційно зміні обсягів виробленої та реалізованої продукції). Економія на умовно-постійних витратах передбачає поділ усіх витрат на умовно-змінні та умовно-постійні. В розрізі класифікації витрат по економічних елементах складові собівартості продукції поділимо наступним чином (табл. 6.6).

Таблиця 6.6 - Розподіл витрат підприємства

Елемент витрат	Приналежність до умовно змінних/умовно постійних
Матеріальні витрати	Змінні
Оплата праці	Переважно постійні (до умовно-змінних відноситься оплата праці робітників на відрядній формі оплаті праці). Приймаємо питому вагу умовно-постійних витрат 90% (умовно-змінних 10%).
Відрахування на соціальні заходи	Переважно постійні (визначаються приналежністю оплати праці). Питома вага умовно-постійних витрат 90% (умовно змінних 10%).
Амортизація	Постійні
Інші витрати	Переважно постійні (великий перелік можливих витрат, більшість з яких, при незначній зміні обсягів діяльності може бути віднесена до умовно-постійних). Приймаємо питому вагу умовно-постійних витрат 80% (умовно-змінних 20%).

Планову собівартість продукції (Спісля) розрахуємо на основі поділу витрат на умовно-постійні та умовно-змінні, а також динаміки (планових темпів зростання) обсягів реалізованої продукції (таблиця 6.7).

Таблиця 6.7 - Розрахунок планової собівартості (Спісля)

Елемент витрат	Фактичне значення	Питома вага змінних витрат	Фактичний розмір витрат		Темп зростання змінних витрат*	Плановий розмір витрат		Планова собівартість (Спісля)
			Змінних	Постійних		змінних	постійних	
1	2	3	4(2*3)	5(2-4)	6	7 (4*6)	8 (=5)	9 (7+8)
Матеріальні витрати	13370,0	100,0	13370,0	0,0	1,050	14038,5	0,0	14038,5
Витрати на оплату праці	1510,0	10,0	151,0	1359,0	1,050	158,6	1359,0	1517,6
Відрахування на соціальні заходи	330,0	10,0	33,0	297,0	1,050	34,7	297,0	331,7
Амортизація	1560,0	0,0	0,0	1560,0	1,050	0,0	1560,0	1560,0
Інші витрати	1200,0	20,0	240,0	960,0	1,050	252,0	960,0	1212,0
Разом	17970,0		13794,0	4176,0		14483,7	4176,0	18659,7

* – темп зростання змінних витрат (Тзв) відповідає темпу зростання обсягів виробництва та реалізації (Тзв=РПпісля/РПдо).

Таким чином, економічний ефект від підвищення попиту на продукцію підприємства складе:

$$E_{\text{п}} = (21168 - 20160) - (18659,7 - 17970,0) = 318,3 \text{ тис. грн.}$$

При характеристиці можливих позитивних наслідків реалізації проєкту впровадження системи управління якістю НАССР, було відзначено, що одним з них є можливе зниження поточних витрат підприємства за рахунок кращої організації технологічного процесу. Однак, з урахуванням браку необхідної вихідної інформації та виключної невизначеності даного напрямку отримання позитивного економічного ефекту, достовірно кількісно оцінити зазначений економічний ефект не представляється можливим.

Таким чином, загальний економічний ефект від впровадження проєкту складатиме:

$$E = E_{\text{б}} + E_{\text{п}} \quad (4)$$

$$E = 30,2 + 318,3 = 348,5 \text{ тис. грн.}$$

Зростання прибутку підприємства в результаті впровадження проєкту складе:

$$\Delta\Pi = E - \text{Пв}, \quad (5)$$

де P_v – поточні витрати, пов'язані з обслуговуванням та виконанням процедур, передбачених розробленою програмою управління якістю НАССР.

$$\Delta\Pi = 348,5 - 147,7 = 200,8 \text{ тис. грн.}$$

Приріст чистого прибутку в результаті реалізації проєкту визначається по формулі:

$$\Delta\text{ЧП} = \Delta\Pi - \Delta\Pi * \frac{P_{\text{п}}}{100}, \quad (6)$$

де $P_{\text{п}}$ – відсоткова ставка податку на прибуток (18%).

$$\Delta\text{ЧП} = 200,8 - 200,8 * \frac{18}{100} = 164,7 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок показників економічної ефективності проєкту

Для оцінки економічної ефективності проєкту розрахуємо наступні показники:

- строк окупності інвестиційних витрат (T):

$$T = \frac{I_v}{\Delta\text{ЧП}} \quad (7)$$

$$T = \frac{310,5}{164,7} = 1,89 \text{ року}$$

- рентабельність інвестицій (P_i):

$$P_i = \frac{\Delta\text{ЧП}}{I_v} \quad (7)$$

$$P_i = \frac{164,7}{310,5} = 53,0\%.$$

Рентабельність продукції після впровадження проєкту складе:

$$P_{\text{пр}} = \frac{R_{\text{Після-Спіся}} - R_{\text{Спіся}}}{R_{\text{Спіся}}} * 100\% = \frac{21168 - 18659,7}{18659,7} * 100\% = 13,4\%.$$

В результаті реалізації проєкту рентабельність продукції зросте з 12,2% до 13,4%.

Висновок до 6 розділу: проєкт впровадження на підприємстві системи управління якістю НАССР має господарську доцільність та є економічно ефективним, про що свідчить планове зростання рентабельності продукції, незначний термін окупності інвестиційних витрат та висока рентабельність інвестицій.

ВИСНОВКИ

1 Вивчені загальні відомості про рис, класифікація, використання а також фальсифікація рисової крупи.

2 Досліджено правові аспекти проведення харчової експертизи рису, а також вимоги до його якості, маркування, пакування транспортування.

3 Проведено експертизу 4 зразків рисової крупи Камоліно: органолептичний аналіз, визначений вміст сміттевої та зернової домішок у зразках рису, а також червоних, пожовклих, зелених склоподібних та глютинозних зерен рису, визначена вологість та скловидність рисової крупи Камоліно, визначений вміст крохмалю в досліджуваних зразках, який знаходиться в межах 68,2 – 73,4 %.

4 Проведений аналіз технології виробництва рисової крупи Камоліно;

5 Розроблений НАССР –план виробництва, визначені суттєві небезпечні чинники, заходи керування; Обрані 2 критичних точок керування: *КТК 1-Приймання рису-сирцю*. Небезпечний чинник, яким керують у КТК хімічний – мікотоксини. Заходи керування - приймальний контроль, органолептична оцінка. В разі відхилень вологості відбирають зразки для мікробіологічних досліджень та досліджень на мікотоксини. В разі незадовільних результатів або явних ознак росту плісневих грибів партію повертають постачальнику. За прийнятних результатів зерно рису негайно висушують та відправляють на зберігання

КТК 2 - Зберігання готової продукції. Небезпечний чинник, яким керують у КТК хімічний (мікотоксини). Заходи керування - контроль тривалості та умов зберігання (вологість зерна < 15%). В разі відхилень вологості відбирають зразки для мікробіологічних досліджень та досліджень на мікотоксини. В разі незадовільних результатів або явних ознак росту плісневих грибів крупи відправляють на виробництво кормів або утилізують. За прийнятних результатів крупи негайно висушують, перепаковують та реалізують. Визначають причини невідповідності. Проводять калібрування обладнання.

Обрані 2 програми –передумови:

ОПП 1 – Просіювання. Небезпечний чинник – фізичний (уламки обладнання). Заходи керування - контроль за виконанням технологічного процесу. У випадку коли металомагнітна домішка більше 3 мг в 1 кг, розмір окремих частинок більше 0,3 мм, маса окремих частинок більше 0,4 мг, крупи відправляють на повторне очищення. Визначають причини невідповідності. Проводять калібрування обладнання.

ОПП 2 – Фасування. Небезпечний чинник – біологічний (забруднення мікроорганізмами, такими як бактерії, плісняви та дріжджі). Заходи керування – контроль за дотриманням гігієнічних правил та стандартів виробництва; недопущення контакту продукту з неочищеними пакувальними матеріалами. В разі незадовільних результатів крупи відправляють на виробництво кормів або утилізують.

6 Встановлено, що процес розкладу олії на поверхні рисового зерна з утворенням вільних жирних кислот можна фіксувати за допомогою методу ІЧ-спектроскопії з Фур'є перетворювачем.

7 Розроблена методика прогнозування терміну придатності рису Камоліно. Зроблений висновок, що оскільки при зберіганні рису Камоліно процес розкладу поверхневого шару рослинної олії з утворенням вільних жирних кислот можливо залежить від активності ліпази рису, то необхідно корегувати термін або умови його зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Кір'янова, Д., і В. Петренко. «СУЧАСНИЙ СТАН РИНКУ РИСУ В УКРАЇНІ». *Матеріали конференції МЦНД*, Серпень 2020, с. 57-59, <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/mcnd/article/view/4187>
2. Походження та історія рису в Китаї та за його межами: веб-сайт. URL: <https://uk.socmedarch.org/origins-history-of-rice-in-china-170639-5603>
3. Базалій В.В. Рослинництво / В.В. Базалій, О.І. Зінченко, Ю.О. Лавриненко та ін. // Підручник. – Херсон: ФОП Грінь Д.С., 2015. – 520 с.
4. Якість зерна рису та рисової крупи. Поживна та харчова цінність: веб-сайт. URL: <http://hipzmag.com/tema/yakist-zerna-risu-ta-risovoyi-krupi-pozhivna-ta-harchova-tsinnist/>
5. ДСТУ 4965:2008 Рис. Технічні умови.
6. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.
7. ДСТУ 4788:2007 Продукти харчові. Відбір зразків для аналізу.
8. ДСТУ 3021-95 Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення.
9. ДСТУ 2629-94 Крупи, побічні продукти і відходи. Терміни та визначення
10. ДСТУ 4161–2003 Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги.
11. ДСТУ ISO 22000:2019 Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі.
12. Технологія вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища в господарствах України / А. А. Ванцовський та ін. Херсон, 2004. 77 с.
13. Якість зерна рису та рисової крупи. Поживна та харчова цінність: веб-сайт. URL: <http://hipzmag.com/tema/yakist-zerna-risu-ta-risovoyi-krupi-pozhivna-ta-harchova-tsinnist/>
14. Дроздов О.В. Аналіз асортименту, споживних властивостей та оцінка якості крупів. URL.: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/10201>.

15. Назаренко В. О., Юдічева О. П., Жук В. А. Формування якості товарів. Частина 1. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 386 с.
16. ДСТУ 4965:2008. Рис. Технічні умови. [Чинний від 01.07.2010], Київ, 2010, 20 с.
17. ГОСТ 26312.2-84 Крупа. Методи визначення органолептичних показників // Крупяні продукти. Технічні умови. Методи аналізу: Сб. ГОСТов. – Офіційне видання. М.: Стандартінформ, 2010
18. ДСТУ EN 12955-2001 Продукти харчові. Визначання афлатоксину-В1 та суми афлатоксинів В₁, В₂, G₁ та G₂ у зернових культурах, фруктах з твердою шкіркою та похідних від них продуктах. Метод високоефективної рідинної хроматографії за допомогою постколонкової дериватизації та очищення на імунній колонці (EN 12955:1999, IDT)
19. ДСТУ EN ISO 18395:2022 (EN ISO 18395:2007, IDT; ISO 18395:2005, IDT Жири та олії тваринного та рослинного походження. Визначення моноацилгліцеринів, діацилгліцеринів, триацилгліцеринів та гліцерину за допомогою високоефективної ексклюзійної хроматографії
20. Назаренко В. О., Юдічева О. П., Жук В. А. Формування якості товарів. Частина 1. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 284 с.
21. Гідротермічна обробка рису: веб-сайт. URL: <https://simo.com.ua/ua/o-nas/proizvodstva/article-proizvodstvo-krup/gidrotermicheskaja-o> (дата звернення: 18.08.2022)
22. Дубініна А. А., Овчиннікова І. Ф., Дубініна С. О. та ін. Методи визначення фальсифікації товарів. Підручник. – К.: «Видавничий дім «Професіонал», 2010. – 272 с
23. Jallad K.N. Heavy metal exposure from ingesting rice and its related potential hazardous health risks to humans. Environmental Science and Pollution Research.- 2015.- Vol.22, No.20.- P.15449–15458.

24. International Agency for Research on Cancer. Agents classified by the IARC monographs, volumes 1–129 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications>.
25. Hummel D.O. Atlas of Plastics Additives. Analysis by Spectrometric Methods.- Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2002.- 569 P.
26. Boyron O., Taam M, Boisson C. Chemical Composition of Hexene-Based Linear Low-Density Polyethylene by Infrared Spectroscopy and Chemometrics. Macromolecular Chemistry and Physics, Wiley-VCH Verlag, 2019, 220 (24), pp.1900376.
27. Andersen F.A., Brečević L. Infrared Spectra of Amorphous and Crystalline Calcium Carbonate. Acta Chem. Scand.- 1991, vol.45.- P.1018-1024.
28. Liendo F., MaraArduino, Fabio A.Deorsola, Bensaid S. Factors controlling and influencing polymorphism, morphology and size of calcium carbonate synthesized through the carbonation route: A review. Powder Technology.- 2022.- Vol.398, 117050.
29. Khanna Y.P, Xanthos M. Calcium carbonate, Chapter 16. In: Functional fillers for plastics / Xanthos M. Ed., 2nd edn., Wiley-VCH: Weinheim.- 2010.- P.291–306.
30. Husseina Z., Caleba O.J., Opara U.L. Perforation-mediated modified atmosphere packaging of fresh and minimally processed produce - A review. Food Packaging and Shelf Life.- 2015, Vol.6.- P.7-20.
31. Piergiovanni L., Limbo S., Riva M., Fava P. Assessment of the risk of physical contamination of bread packaged in perforated oriented polypropylene films: measurements, procedures and results. Food Additives & Contaminants.- 2003, Vol.20, №2.- P.186–195.
32. Allan-Wojtas P., Forney C.F., Moyls L., Moreau D.L. Structure and gas transmission characteristics of microperforations in plastic films. Packaging Technology and Science.- 2008, Vol.21, №4.- P.217–229.

33. Правила охорони праці для працівників, зайнятих на роботах зі зберігання та переробки зерна, затверджені наказом Міністерства соціальної політики України від 20.09.2017 р. № 1504
34. Rong, He & Wang, Yujiao & Zou, Yucheng & Wang, Zhigao & Ding, Chao & Wu, Ying & Ju, Xingrong. (2020). Storage characteristics of infrared radiation stabilized rice bran and its shelf-life evaluation by prediction modeling. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 100. 10.1002/jsfa.10293.
35. Tao J., Ramu R., Liuzzo J. Microwave Heating for Rice Bran Stabilization. *Journal of Microwave Power and Electromagnetic Energy*.- 1993, vol.28, No.3.- P.156-164. <http://dx.doi.org/10.1080/08327823.1993.11688217>
36. Patil S.S., Kar A., Mohapatra D. Stabilization of rice bran using microwave: process optimization and storage studies. *Food Bioprod Process*.- 2016, vol.99.- P.204-211. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fbp.2016.05.002>
37. Mi-Ra Yoon, Catherine W. Rico, Hee-Jong Koh · Mi-Young Kang A Study on the Lipid Components of Rice in Relation to Palatability and Storage / *J Korean Soc Appl Biol Chem* (2012) 55, 515–521.
38. Tran TU, Suzuki K, Okadome H, Ikezaki H, Homma S, and Ohtsubo K (2005) Detection of changes in taste of japonica and indica brown and milled rice (*Oryza sativa* L.) during storage using physicochemical analyses and a taste sensing system. *J Agric Food Chem* 53, 1108–18.
39. Yeo, H. and T. Shibamoto. 1991. Effect of moisture content on the Millard browning model system upon microwave irradiation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 39:1860-1862.
40. Yoshida, H., N. Hirooka, and G. Kajimoto. 1991. Microwave heating effect on relative stability of tocopherols in oils. *Journal of Food Science*. 56(4):1042-1046.
41. Price, N.C. and L. Stevens. 1991. Enzyme: structure and function. In: *Food Enzymology*. Fox, P.F. (ed). Volume 1. Elsevier Science Publishing Co., NY. pp 1-52.

ДОДАТОК А

Таблиця 3.3 – Аналіз небезпечних чинників виробництва крупи рисової Камоліно

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
					Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	7	8	9	10
1.1 Приймання рису-сирцю	Біологічні: МАФАНМ БГКП Плісєневі гриби	Недотримання вимог вирощування, збирання врожаю, зберігання та транспортування, забруднене обладнання чи транспорт	МАФАНМ - $2,5 \cdot 10^4$ в 1 г, БГКП - не допускаються в 1 г, Плісєневі гриби - $2,0 \cdot 10^2$ в 1 г	ДСТУ 4965:2008	2	2	4	Несуттєвий
	Хімічні: Пестициди: - беноміл, - бенсульфурон-метил база гран - квінклорак - пендиметалін - хлорофос. Мікотоксини: - афлатоксин В1 - сумарна кількість афлатоксинів В1, В2, G1 і G2 - охратоксин А. Токсичні метали: - свинець	Вносяться штучно, накопичуються з середовища протягом росту рослини, виникають внаслідок життєдіяльності плісєневих грибів	Пестициди мг/кг: - беноміл - 0,5. - бенсульфурон-метил-0,02. - база гран-0,1 - квінклорак- 0,05 - пендиметалін- 0,05 - хлорофос- 0,05. Мікотоксини мкг/кг: - афлатоксин В1 -2 - сумарна кількість афлатоксинів В1, В2, G1 і G2 -4 - охратоксин А -3. Токсичні метали мг/кг: - свинець -0,2 - кадмій -0,2	ДСТУ 4965:2008	3	2	6	Суттєвий

КРМ.ХХГтаб.1.926-03.2.4

Арк.

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
					Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	7	8	9	10
	- кадмій - миш'як - ртуть - цезій-137 - стронцій-90.		- миш'як -0,2 - ртуть - 0,03. - цезій-137 -50 Бк/кг - стронцій-90 - 20 Бк/кг					
	Фізичні: камінці, часточки бруду	Збираються разом з врожаєм, брудний транспорт	1 %	ДСТУ 4965:2008	3	1	3	Несуттєвий
1.2 Зберігання	Біологічні: МАФАНМ БГКП Плісневі гриби	Недотримання умов зберігання, заражене складське приміщення	МАФАНМ -2,5*10 ⁴ в 1 г, БГКП - не допускаються в 1 г, Плісневі гриби - 2,0*10 ² в 1 г	ДСТУ 4965:2008	2	2	4	Несуттєвий
	Хімічні: Мікотоксини: - афлатоксин В1 - сумарна кількість афлатоксинів В1, В2, G1 і G2 - охратоксин А	Виникають внаслідок життєдіяльності плісневих грибів	Мікотоксини мкг/кг: - афлатоксин В1 -2 - сумарна кількість афлатоксинів В1, В2, G1 і G2 -4 - охратоксин А -3.	ДСТУ4965:2008	2	2	4	Несуттєвий
	Фізичні: відсутні	-	-	-	-	-	-	-
1.3 Сортування	Біологічні: МАФАНМ БГКП Плісневі гриби	Забруднення від обладнання	МАФАНМ -2,5*10 ⁴ в 1 г, БГКП - не допускаються в 1 г, Плісневі гриби - 2,0*10 ² в 1 г	ДСТУ 4965:2008	1	2	2	Несуттєвий
	Хімічні: відсутні	-	-	-	-	-	-	-

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
					Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	7	8	9	10
	Фізичні: уламки обладнання	Пошкодження та зношення обладнання	3 мг/кг	ДСТУ 4965:2008	2	2	4	Несуттєвий
1.4 Очищення від домішок	Біологічні: МАФАНМ БГКП Плісєневі гриби	Забруднення від обладнання	МАФАНМ -2,5*10 ⁴ в 1 г, БГКП - не допускаються в 1 г, Плісєневі гриби - 2,0*10 ² в 1 г	ДСТУ 4965:2008	1	2	2	Несуттєвий
	Хімічні: відсутні	-	-	-	-	-	-	-
	Фізичні: камінці, часточки бруду уламки обладнання	Пошкодження та зношення обладнання, пошкоджені сита	1% 3 мг/кг	ДСТУ 4965:2008	2	2	4	Несуттєвий
1.5 Лущення	Біологічні: МАФАНМ БГКП Плісєневі гриби	Забруднення від обладнання	МАФАНМ -2,5*10 ⁴ в 1 г, БГКП - не допускаються в 1 г, Плісєневі гриби - 2,0*10 ² в 1 г	ДСТУ 4965:2008	1	2	2	Несуттєвий
	Хімічні: відсутні	-	-	-	-	-	-	-
	Фізичні: уламки обладнання	Пошкодження та зношення обладнання	3 мг/кг	ДСТУ 4965:2008	2	2	4	Несуттєвий
1.6 Шліфування ядра	Біологічні: МАФАНМ БГКП Плісєневі гриби	Забруднення від обладнання	МАФАНМ -2,5*10 ⁴ в 1 г, БГКП - не допускаються в 1 г, Плісєневі гриби - 2,0*10 ² в 1 г	ДСТУ 4965:2008	1	2	2	Несуттєвий
	Хімічні: відсутні	-	-	-	-	-	-	-
	Фізичні: уламки обладнання	Пошкодження та зношення обладнання	3 мг/кг	ДСТУ 4965:2008	2	2	4	Несуттєвий
1.7	Біологічні:	Забруднення від	МАФАНМ -2,5*10 ⁴ в 1 г,	ДСТУ	1	2	2	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
					Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	7	8	9	10
Просіювання	МАФАНМ БГКП Плісєневі гриби	обладнання	БГКП - не допускаються в 1 г, Плісєневі гриби - $2,0 \cdot 10^2$ в 1 г	4965:2008				й
	Хімічні: відсутні	-	-	-	-	-	-	-
	Фізичні: камінці, часточки бруду уламки обладнання	Пошкодження та зношення обладнання, пошкоджені сита	1% 3 мг/кг	ДСТУ 4965:2008	3	2	6	Суттєвий
1.8 Фасування, пакування	Біологічні: МАФАНМ БГКП Плісєневі гриби	Забруднення від обладнання	МАФАНМ - $2,5 \cdot 10^4$ в 1 г, БГКП - не допускаються в 1 г, Плісєневі гриби - $2,0 \cdot 10^2$ в 1 г	ДСТУ 4965:2008	2	2	4	Суттєвий
	Хімічні: відсутні	-	-	-	-	-	-	-
	Фізичні: уламки обладнання	Пошкодження та зношення обладнання	3 мг/кг	ДСТУ 4965:2008	2	2	4	Несуттєвий
1.9 Зберігання готової продукції	Біологічні: МАФАНМ БГКП Плісєневі гриби	Недотримання умов зберігання, заражене складське приміщення	МАФАНМ - $2,5 \cdot 10^4$ в 1 г, БГКП - не допускаються в 1 г, Плісєневі гриби - $2,0 \cdot 10^2$ в 1 г	ДСТУ 4965:2008	2	2	4	Несуттєвий
	Хімічні: Мікотоксини: - афлатоксин В1 - сумарна кількість афлатоксинів В1, В2, G1 і G2 - охратоксин А	Виникають внаслідок життєдіяльності плісєневих грибів	Мікотоксини мкг/кг: - афлатоксин В1 -2 - сумарна кількість афлатоксинів В1, В2, G1 і G2 -4 - охратоксин А -3.	ДСТУ 4965:2008	3	2	6	Суттєвий

КРМ.ХХЕтаб.1.926-03.2.4

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
					Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	7	8	9	10
	Фізичні: відсутні	-	-	-	-	-	-	-
1.10 Транспортування	Біологічні: МАФАНМ БГКП Плісєневі гриби	Забруднений транспорт	МАФАНМ - $2,5 \cdot 10^4$ в 1 г, БГКП - не допускаються в 1 г, Плісєневі гриби - $2,0 \cdot 10^2$ в 1 г	ДСТУ 4965:2008	1	2	2	Несуттєвий
	Хімічні: відсутні	-	-	-	-	-	-	-
	Фізичні: камінці, часточки бруду	Недотримання вимог при завантаженні, брудний транспорт	1%	ДСТУ 4965:2008	2	2	4	Несуттєвий
2.1 Приймання олії	Біологічні: МАФАНМ БГКП Stafilococcus Salmonella Дріжджі Плісєневі гриби	Заражена сировина при виробництві, неправильні умови зберігання	Не більше ніж: 500 КУО/г не допускаються в 1 г не допускаються в 1 г не допускаються в 25 г не допускаються 100 КУО/г	ДСТУ 4492:2005	3	1	3	Несуттєвий
	Хімічні: мг/кг, не більше ніж: Свинець Миш'як Кадмій Ртуть Мідь Залізо Цинк.	Забруднена сировина при виробництві	мг/кг, не більше ніж: Свинець -0,1 Миш'як - 0,1 Кадмій -0,05 Ртуть - 0,03 Мідь - 0,5 Залізо -5 Цинк -5. Афлатоксин В1- 0,005	ДСТУ 4492:2005	2	1	2	Несуттєвий

КРМ.ХХЕтаб.1.926-03.2.4

Дрк.

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
					Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	7	8	9	10
	Афлатоксин В1 Зеараленон. ГХЦГ гама-ізомер Гептахлор ДДТ		Зеараленон - 1,0. ГХЦГ гама-ізомер Гептахлор – 0,25. ДДТ – не допускається					
	Фізичні: сторонні домішки	Недотримання вимог при виготовленні		ДСТУ 4492:2005	1	1	1	Несуттєвий
2.2. Зберігання олії	Біологічні: МАФАНМ БГКП Stafilococcus Salmonella Дріжджі Плісневі гриби	Недотримання умов зберігання	Не більше ніж: МАФАНМ -500 КУО/г БГКП -не допускаються в 1 г Stafilococcus -не допускаються в 1 г Salmonella не допускаються в 25 г Дріжджі не допускаються Плісневі гриби - 100 КУО/г	ДСТУ 4492:2005	3	1	3	Несуттєвий
	Хімічні: відсутні	-	-	-	-	-	-	-
	Фізичні: відсутні	-	-	-	-	-	-	-
3.1 Приймання пакувальних матеріалів	Біологічні: МАФАНМ БГКП Плісневі гриби	Забруднений транспорт	МАФАНМ -2,5*10 ⁴ в 1 г, БГКП - не допускаються в 1 г, Плісневі гриби - 2,0*10 ² в 1 г	ДСТУ 4965:2008	1	2	2	Несуттєвий
	Хімічні: відсутні	-	-	-	-	-	-	-
	Фізичні:	Недотримання						

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
					Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	7	8	9	10
	сторонні предмети	гігієнічних вимог при виробництві чи транспортуванні						
3.2 Зберігання пакувальних матеріалів	Біологічні: МАФАНМ БГКП Плісеневі гриби	Забруднене складське приміщення	МАФАНМ - $2,5 \cdot 10^4$ в 1 г, БГКП - не допускаються в 1 г, Плісеневі гриби - $2,0 \cdot 10^2$ в 1 г	ДСТУ 4965:2008	1	2	2	Несуттєвий
	Хімічні: відсутні	-	-	-	-	-	-	-
	Фізичні: відсутні	-	-	-	-	-	-	-

КРМ.ХХХтаб.1.926-03.2.4

Арк.

ДОДАТОК Б

Таблиця 3.4 – Розподіл заходів керування за категоріями

Номер та назва стадії (операції) процесу	Суттєві небезпечні чинники	Питання 1: Чи існують на цій стадії процесу за-ходи керування, здатні запобігти небезпечним чинникам, або усунути чи зменшити їх до прийняттого рівня? НІ- змінити процес, ТАК – перейти до питання 2	Питання 2: Чи є на подальших стадіях процесу за-ходи керування, здатні запобігти небезпечному чиннику, або усунути чи зменшити їх до прийняттого рівня? ТАК – віднести до ОПП, НІ – перейти до питання 3	Питання 3: Чи можливо установити показник і його критичні межі для здійснення моніторингу? НІ – віднести до ОПП, ТАК – перейти до питання 4	Питання 4: Чи можливо установлення адекватних програм моніторингу, щоб своєчасно виконувати коригування та коригувальні дії? НІ – віднести до ОПП, ТАК – віднести до плану НАССР	Розподілення за категоріями	
						ОПП	план НАССР
1.1 Приймання рисового зерна	Хімічні: мікотоксини	Так	Ні	Так	Так	-	КТК 1
1.7 Просіювання	Фізичні: уламки обладнання	Так	Ні	Так	Ні	ОПП 1-	-
1.8 Фасування готової продукції	Біологічні: забруднення мікроорганізмами	Так	Ні	Так	Ні	ОПП 1	
1.9 Зберігання готової продукції	Хімічні: мікотоксини	Так	Ні	Так	Так	-	КТК 2

КРМ.ХХЕтаб.1.926-03.2.4

ДОДАТОК В

Таблиця 3.5 – План НАССР

КТК №_ стадія процесу	Небезпечний чинник, яким керують у КТК	Заходи керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії
				Вимірювання або спостереження	Прилади для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг		
КТК 1/1.1 Приймання рису-сирцю	Хімічні: мікотоксини	Приймальний контроль, органолептична оцінка	Вологість зерна < 15%, ознаки розвитку плісневих грибів – не допускаються	Вимірювання вологості зерна	Вологомір	Кожна партія	Технолог	Журнал приймання сировини	В разі відхилень вологості відбирають зразки для мікробіологічних досліджень та досліджень на мікотоксини. В разі незадовільних результатів або явних ознак росту плісневих грибів партію повертають постачальнику. За прийнятних результатів зерно негайно висушують та відправляють на зберігання
КТК 2/1.9 Зберігання готової продукції	Хімічні: мікотоксини	Контроль тривалості та умов зберігання	Вологість зерна < 15%, ознаки розвитку плісневих грибів – не допускаються	Вимірювання вологості зерна	Вологомір	2 рази за зміну	Технолог	Журнал контролю режимів зберігання	В разі відхилень вологості відбирають зразки для мікробіологічних досліджень та досліджень на мікотоксини. В разі незадовільних результатів або явних ознак росту плісневих грибів крупи відправляють на виробництво кормів або утилізують. За прийнятних результатів крупи негайно висушують, перепаковують та реалізують. Визначають причини невідповідності. Проводять калібрування обладнання.

КРМ.ХХЕтаб.1.926-03.2.4

Арк.

Таблиця 3.6 - Операційні-програми передумови

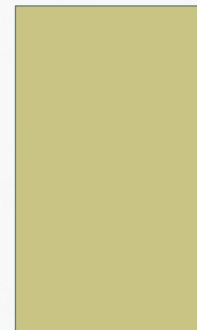
ОПП № /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у ОПП	Захід (-оди) керування	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг у /оцінює результат		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПП 1 / 1.7 Просіювання	Фізичні: уламки обладнання	Контроль за виконанням технологічного процесу	Визначення вмісту та параметрів металомігнетних домішок	Ваги, сита	Кожна партія	Лаборант	Протокол лабораторних досліджень	Крупи відправляють на повторне очищення. Визначають причини невідповідності. Проводять калібрування обладнання
ОПП 2 / 1.8 Фасування	Біологічні: забруднення мікроорганізмами, такими як бактерії, плісняви та дріжджі	Дотримання гігієнічних правил та стандартів виробництва; недопущення контакту продукту з неочищеними пакувальними матеріалами.	Спостереження щодо якості сировини	Візуальний контроль; ультразвуковий контроль	Кожна партія	Лаборант	Лабораторний журнал	Недопущення продукту до випуску, утилізація

КРМ.ХХЕтаб.1.926-03.2.4

**Кваліфікаційна робота магістранта
на тему:
«АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА
ТА ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТІ ПСУВАННЯ
РИСУ КАМОЛІНО ПРИ ЗБЕРІГАННІ»**

Виконала: Катерина ШЕПЕЛЕНКО, група ТМз-75

Керівник: доц., к.х.н. Олена МАЛИНКА



АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ

- Забезпечення продовольчої безпеки країни має першочергове державне значення, поряд із забезпеченням її обороноздатності, це пов'язано з тим, що хвороби харчового походження роблять значний вплив на здоров'я населення будь-якої країни.
- Рис є основною їжею для більше ніж половини земного населення, тому проведення експертизи технологій виробництва, регулярний моніторинг контролю якості рисової крупи і встановлення механізму її псування є актуальною.

МЕТА І ЗАВДАННЯ РОБОТИ

Мета роботи: проведення технологічної експертизи рисової крупи Камоліно та вивчення процесу розкладу олії на поверхні рисового зерна за допомогою методу ІЧ - спектроскопії з Фур'є перетворювачем.

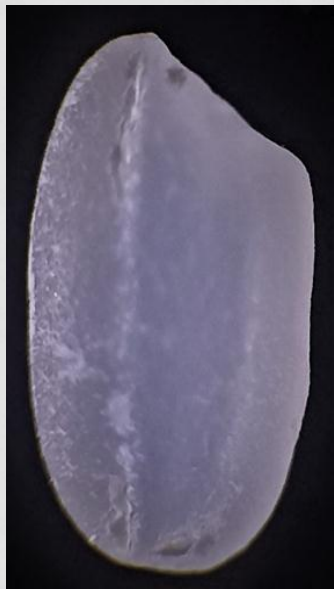
Завдання:

- проаналізувати та обґрунтувати схему технологічного процесу виробництва круп рисових;
- навести схему контролю технологічного процесу, контролю якості готової продукції, розглянути можливі види фальсифікації;
- запропонувати аналіз небезпечних чинників технології;
- розробити НАССР–план та операційні програми-передумови;
- провести експертизу обраних об'єктів дослідження;
- встановити механізм процесу розкладу олії на поверхні рисового зерна, що призводить до його псування і спрогнозувати термін придатності рису Камоліно.

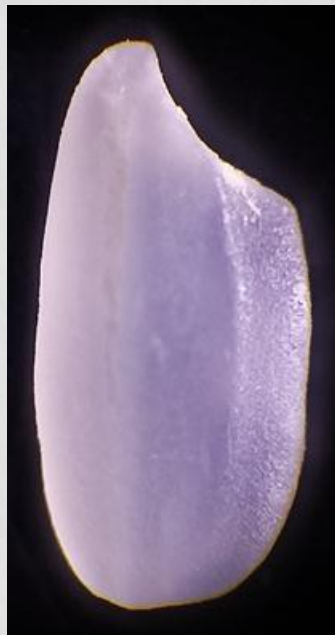
ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Інформація	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Нормативний документ	Своя лінія ТУ У 10.6-30664064-002:2013	ART FOODS ТУ У 10.6-39833237-001:2020	De Luxe ТУ У 10.6-30664064-002:2013	ПРЕМІЯ ТУ У 10.6-39833237-001:2020
Країна походження	Україна	Казахстан	Україна	Єгипет
Зовнішній вигляд упаковок				

МІКРОФОТО ЗРАЗКІВ РИСОВИХ ЗЕРЕН КАМОЛІНО



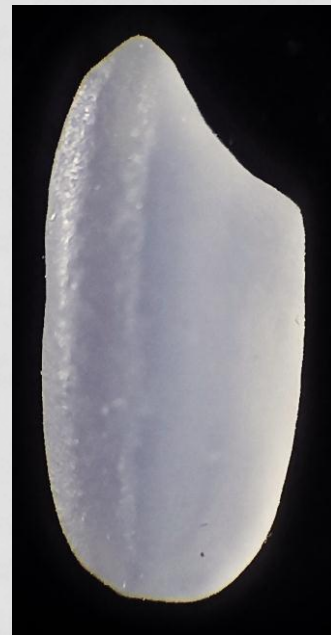
1



2

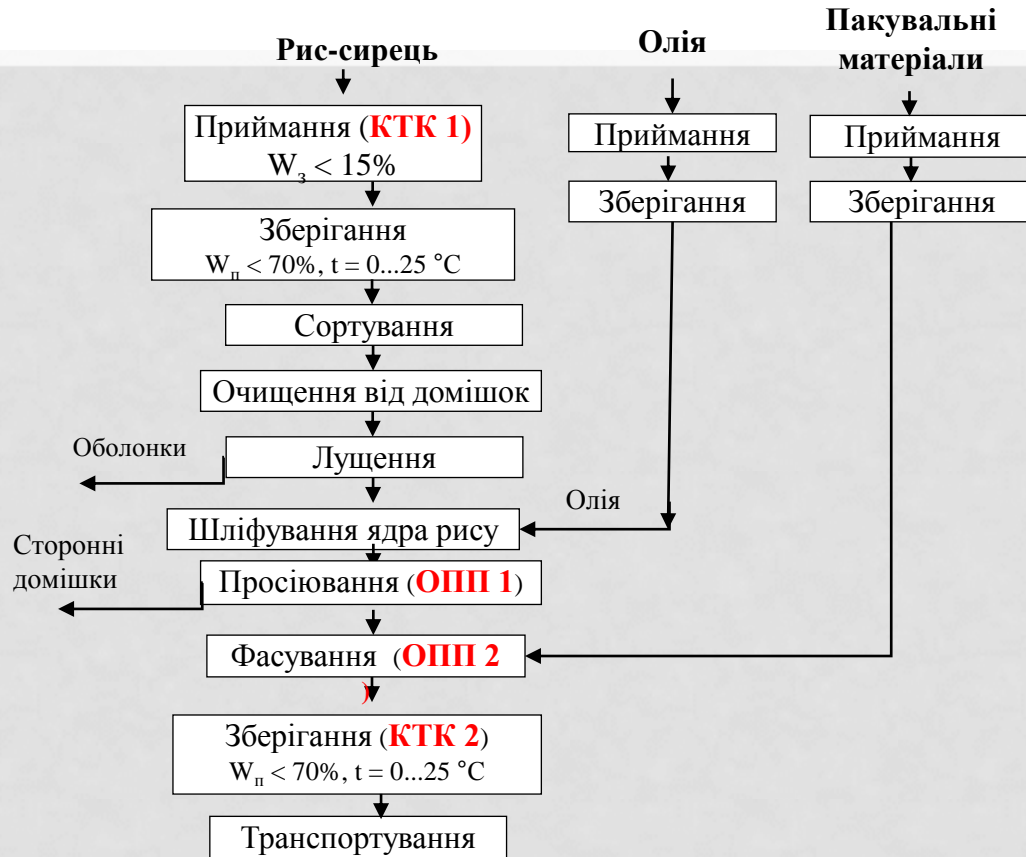


3



4

БЛОК - СХЕМА ВИРОБНИЦТВА КРУПИ РИСОВОЇ КАМОЛІНО



ПЛАН НАССР

Процедура моніторингу

КТК №_ стадія процесу	НЧ	Заходи керування	Критична межа	Вимірювання	Прилади для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг	Протоколи	Коригування та коригувальні дії
КТК 1 Приймання рису-сирцю	Х: мікотоксини	Приймальний контроль, органолептична оцінка	Вологість зерна < 15%, ознаки розвитку плісневих грибів – не допускаються	Вимірювання вологості зерна	Вологомір	Кожна партія	Технолог	Журнал приймання сировини	В разі відхилень вологості відбирають зразки для мікробіологічних досліджень та досліджень на мікотоксини. В разі незадовільних результатів або ознак росту плісневих грибів партію повертають постачальнику. За прийнятних результатів зерно негайно висушують та відправляють на зберігання
КТК 2 Зберігання готової продукції	Х: мікотоксини	Контроль тривалості та умов зберігання	Вологість зерна < 15%, ознаки розвитку плісневих грибів – не допускаються	Вимірювання вологості зерна	Вологомір	2 рази за зміну	Технолог	Журнал контролю режимів зберігання	В разі відхилень вологості відбирають зразки для мікробіологічних досліджень та досліджень на мікотоксини. В разі незадовільних результатів або ознак росту плісневих грибів крупи відправляють на виробництво кормів або утилізують. За прийнятних результатів крупи негайно висушують, перепаковують та реалізують. Визначають причини невідповідності. Проводять калібрування обладнання.

ОПЕРАЦІЙНІ ПРОГРАМИ ПЕРЕДУМОВИ

ОПП №	Небезпечний чинник, яким керують у ОПП	Захід керування	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, які використ. для монітор.	Частота	Хто виконує моніторинг		
ОПП 1 Просіювання	Фізичні: уламки обладнання	Контроль за виконанням технологічного процесу	Визначення вмісту та параметрів металомагнітних домішок	Ваги, сита	Кожна партія	Лаборант	Протокол лабораторних досліджень	Крупи відправляють на повторне очищення. Визначають причини невідповідності. Проводять калібрування обладнання
ОПП 2 Фасування	Біологічні: забруднення мікроорганізмами, такими як бактерії, плісняви та дріжджі	Дотримання гігієнічних правил та стандартів виробництва; недопущення контакту продукту з не очищеними пакувальними матеріалами	Спостереження щодо якості сировини	Візуальний контроль ультразвуковий контроль	Кожна партія	Лаборант	Лабораторний журнал	Недопущення продукту до випуску, утилізація

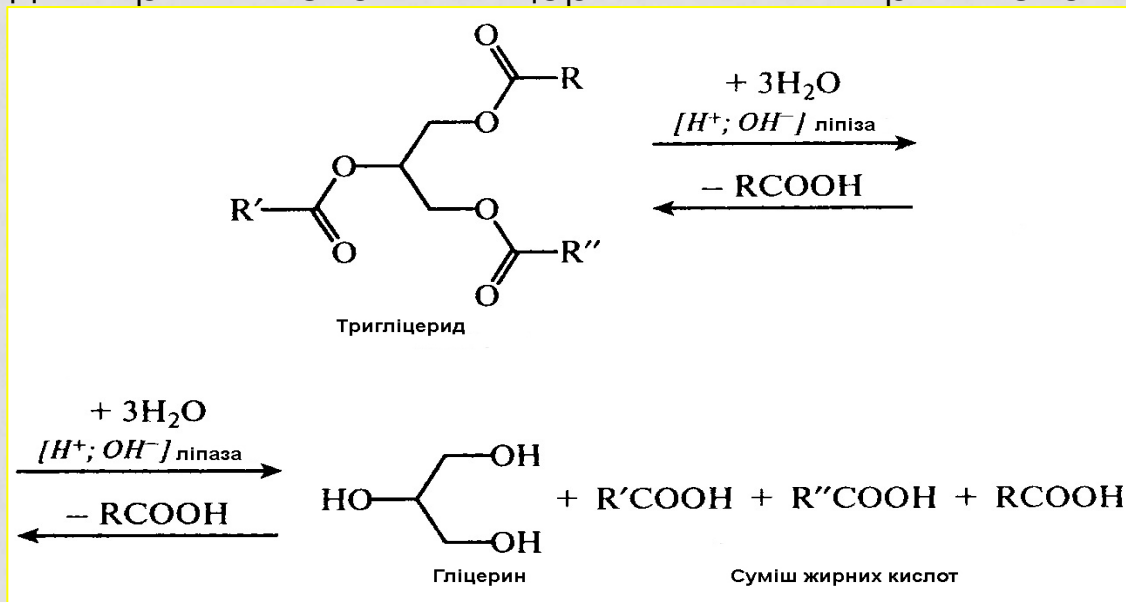
ЕКСПЕРТИЗА ЗРАЗКІВ РИСУ КАМОЛІНО

Показник	Зразок №1 «Своя лінія»	Зразок №2 «ART FOODS»	Зразок №3 «DeLuxe»	Зразок №4 «Премія»
Вологість, %	11,68±0,03	13,94±0,01	13,93±0,04	13,15±0,01
Масова частка крохмалю, %	71,5±0,2	68,2±0,7	73,4±0,1	65,5±0,3
Фактична маса 1000 зерен, г	20,20±0,2	21,1±0,2	20,5±0,2	21,5±0,3
Маса 1000 зерен в перерахунку на суху речовину, г	17,8	18,2	17,6	18,7
Рис битий, %	3,09±0,09	4,69±0,09	3,40±0,10	13,39±0,12
Скловідність, %	94	88,5	100	80,5

МЕХАНІЗМ РОЗПАДУ ТРИГЛІЦЕРИДІВ ЖИРНИХ КИСЛОТ

(MI-RA YOON, CATHERINE W. RICO, HEE-JONG KOH · MI-YOUNG KANG A STUDY ON THE LIPID COMPONENTS OF RICE IN RELATION TO PALATABILITY AND STORAGE / J KOREAN SOC APPL BIOL CHEM (2012) 55, 515–521).

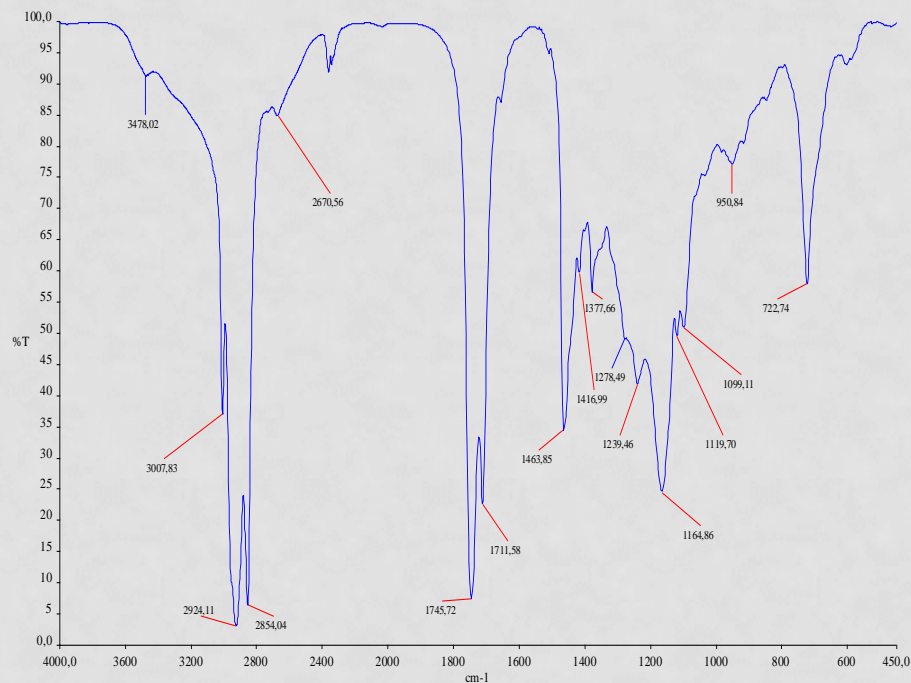
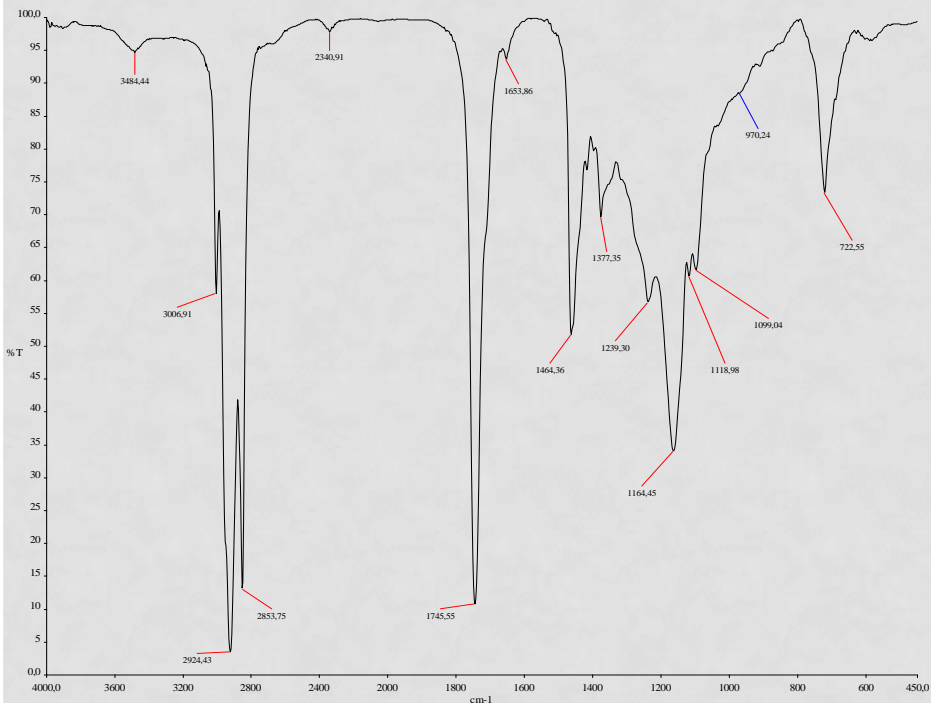
- 1) Тригліцериди жирних кислот → Дигліцериди жирних кислот + вільні жирні кислоти
- 2) Дигліцериди жирних кислот → Моногліцериди жирних кислот + вільні жирні кислоти
- 3) Моногліцериди жирних кислот → Гліцерин + вільні жирні кислоти



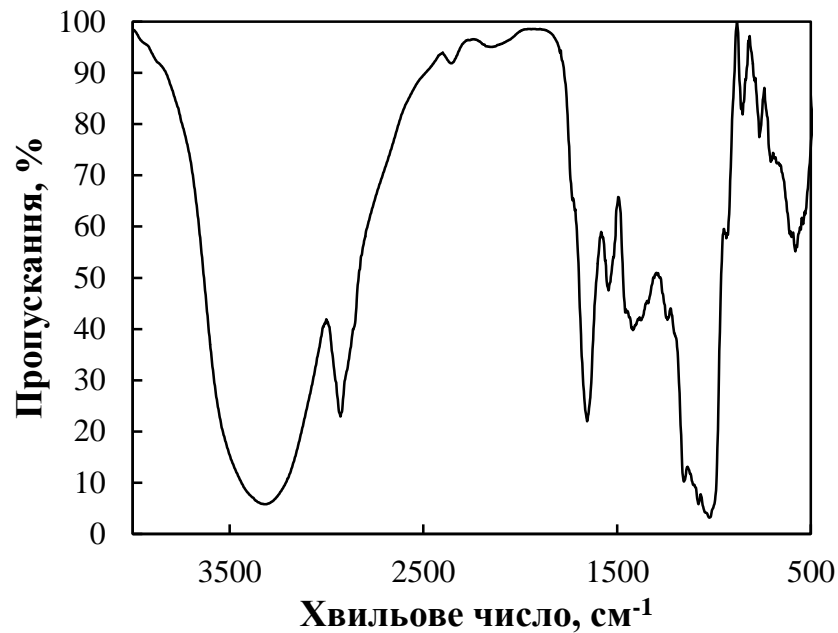
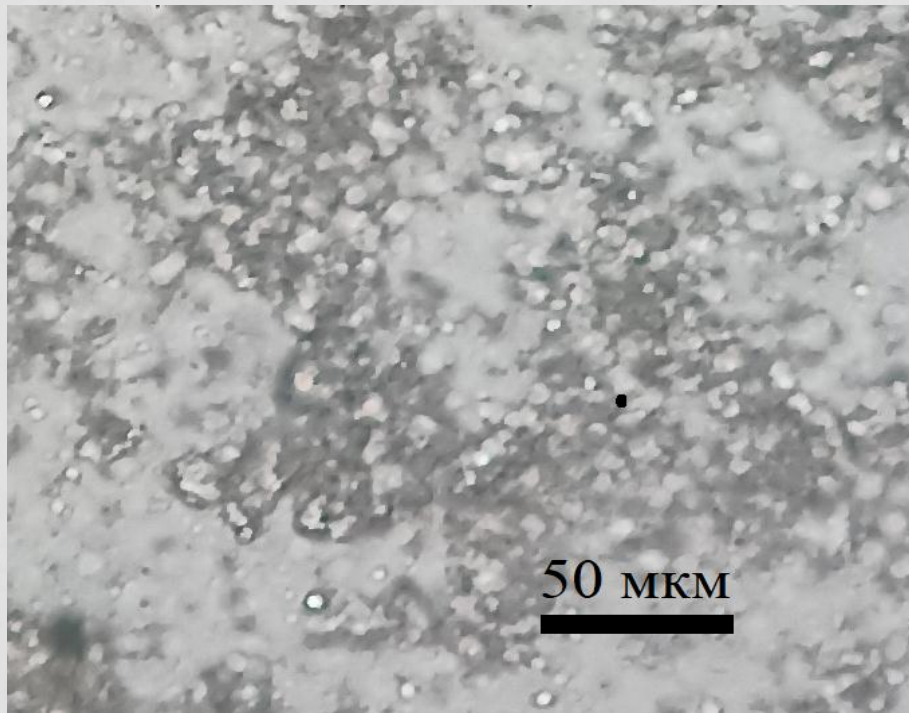
ВМІСТ ОЛІЇ НА ПОВЕРХНІ РИСОВОГО ЗЕРНА

Показник	Зразок №1 «Своя лінія»	Зразок №2 «ART FOODS»	Зразок №3 «De Luxe»	Зразок №4 «Премія»
Вага олії на поверхні зерен рису, г/100 г	0,55	0,54	0,49	0,6
Вміст жиру в рисі, г/100 г (згідно маркування)	0,6	0,6	2,6	0,6

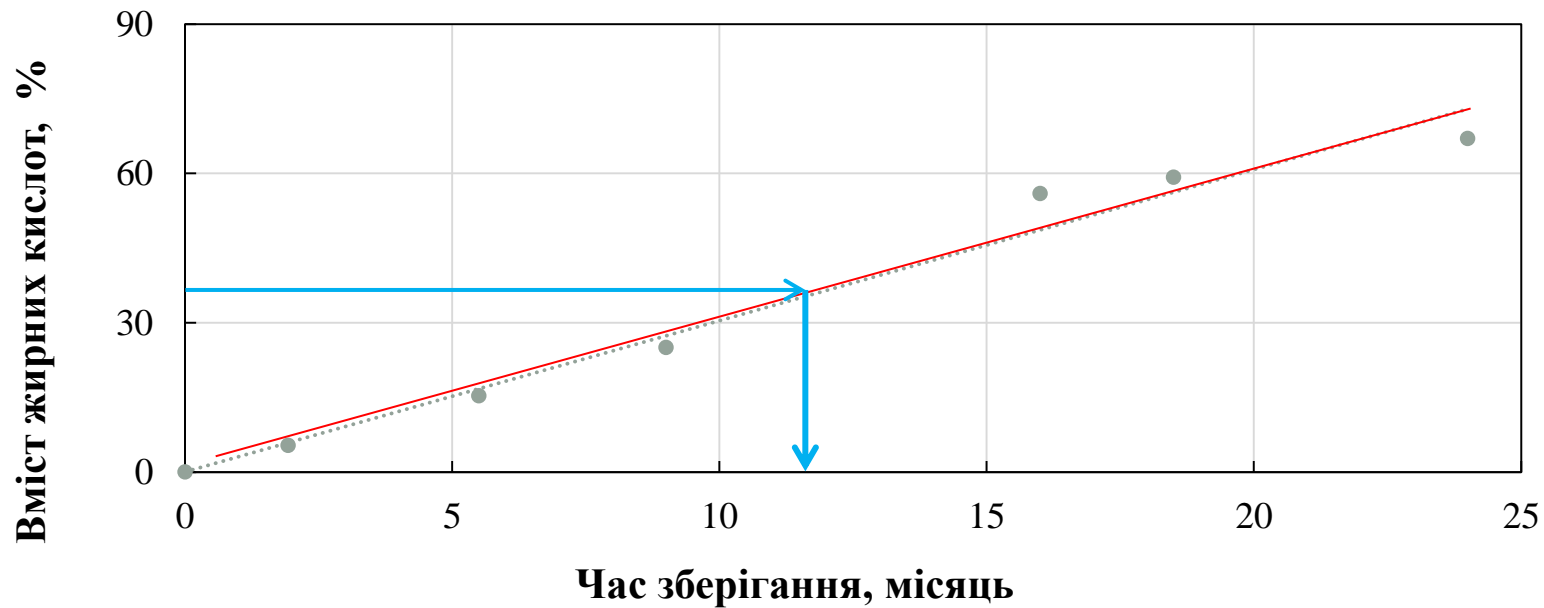
ІЧ-СПЕКТР ГЕКСАНОВОГО ЕКСТРАКТУ РИСУ КАМОЛІНО DE LUXE ТІЛЬКИ ЗАПАКОВАНОГО І ЧЕРЕЗ 6 МІСЯЦІВ ЗБЕРІГАННЯ (ТОНКА ПЛІВКА НА ПЛАТІВЦІ КРС-5)



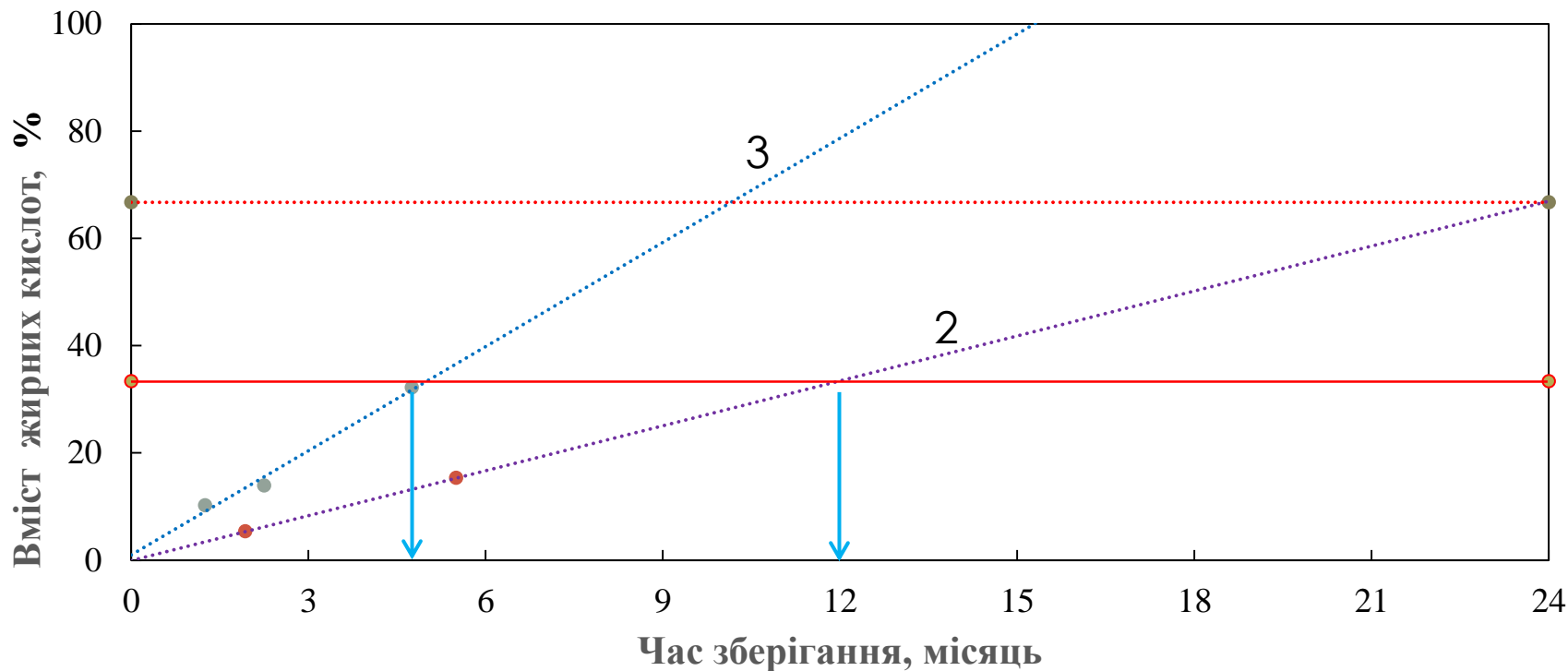
МІКРОФОТО ПОРОШКУ З ПОВЕРХНІ ЯДЕР РИСУ КАМОЛІНО «ПРЕМІЯ» ТА ЙОГО FTIR - СПЕКТР



ЗАЛЕЖНІСТЬ ВМІСТУ ВІЛЬНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ ВІД ЧАСУ ЗБЕРІГАННЯ ЗРАЗКА 1 (СВОЯ ЛІНІЯ)



ЗАЛЕЖНІСТЬ ВМІСТУ ВІЛЬНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ ВІД ЧАСУ ЗБЕРІГАННЯ ЗРАЗКІВ 2 (ART FOODS) І 3 (DE LUXE)



ВИСНОВКИ

- Проаналізована та обґрунтована схема технологічного процесу виробництва крупи рисової Камоліно;
- запропонований аналіз небезпечних чинників технології виробництва;
- розроблений НАССР–план та операційні програми-передумови;
- проведена експертиза обраних об'єктів дослідження;
 - встановлено, що процес розкладу олії на поверхні рисового зерна з утворенням вільних жирних кислот можна фіксувати за допомогою методу FTIR – спектроскопії.
- розроблений метод прогнозування терміну придатності рису Камоліно.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

