

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему:

«Технологічна експертиза виробництва нагетсів курячих ТМ «Легко» та валідація методів визначення глютамату натрію»

Здобувач

Андрєєв О.С.

(прізвище та ініціали студента)

2 курсу

ТМ – 65 групи

Керівник:

к.х.н., доц. 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 ПРИЗВИЩЕ)

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

Андрєєва Олександра Сергійовича

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Технологічна експертиза виробництва нагетсів курячих

ТМ «Легко» та валідація методів визначення глутамату натрію

затверджена наказом ОНТУ від 01.12.2022 р. №926-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи: 12.12.2023

3. Вихідні дані роботи:

Об'єкт дослідження: нагетси курячі ТМ «Легко», глутамат натрію

Предмет дослідження: технологічна експертиза виробництва нагетсів курячих, валідація методів визначення глутамату натрію

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

Вступ

РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел

РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження

РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина: валідація методів визначення глутамата натрію

РОЗДІЛ 4 Технологічна експертиза виробництва нагетсів курячих

РОЗДІЛ 5 Інвестиційна привабливість розробки

РОЗДІЛ 6 Охорона праці та навколишнього середовища

Висновки

Список використаних джерел

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

Презентація (15 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 _____ Олександр Андреев

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
Підготування пояснювальної записки			
1	Вступ	25.09.2023	
2	РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел	17.10.2023	
3	РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження	24.10.2023	
4	РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина: валідація методів визначення глутамата натрію	02.11.2023	
5	РОЗДІЛ 4 Технологічна експертиза виробництва нагетсів	07.11.2023	
6	РОЗДІЛ 5 Охорона праці та навколишнього середовища	13.11.2023	
7	РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки	17.11.2023	
8	Висновки	22.11.2023	
9	Оформлення роботи	29.11.2023	
10	Оформлення презентації	05.12.2023	
11	Термін подання роботи на кафедру	12.12.2023	
12	Зовнішнє рецензування	14.12.2023	
13	Захист дипломної роботи	21.12.2023	

Здобувач-дипломник _____

(підпис)

Андреев О.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник _____

(підпис)

Малинка О.В.

(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 _____ Олександр АНДРЕЕВ

АНОТАЦІЯ

Тема: «Технологічна експертиза виробництва нагетсів курячих ТМ «Легко» та валідація методів визначення глутамату натрію»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

Випускник за СВО «Магістр»: Андреев Олександр Сергійович

Керівник: к.х.н., доц. Малинка О.В.

Ключові слова: нагетси курячі, технологічна експертиза, глутамат натрію

Актуальність: напівфабрикати останнім часом набувають все більшої популярності через зміну тенденцій, адже все більше українців віддають перевагу фаст-фуду. Згідно з дослідженням ринку заморожених напівфабрикатів в Україні він постійно розвивається, а конкуренти нарощують, хоча й у невеликій кількості, виробництво. Цій тенденції сприяє те, що промисловий спосіб заморожування дозволяє відразу заготовити великі обсяги напівфабрикатів, що сприяє підвищенню ефективності виробництва. Одними з таких напівфабрикатів є курячі нагетси, це популярна закуска, яка завоювала прихильність багатьох людей по всьому світу. Їх соковитий смак та хрустка скоринка роблять їх незаперечно привабливими для широкої аудиторії, особливо для дітей та підлітків. Однак, в останні роки виникло питання щодо безпечності цієї страви у зв'язку з використанням багатьох хімічних добавок та штучних інгредієнтів, що спонукає до проведення досліджень з метою встановлення їх вмісту. Однією з таких хімічних добавок, яка зазвичай присутня у продуктах швидкого харчування та напівфабрикатах, включаючи курячі нагетси, є глутамат натрію. Глутамат натрію, відомий також як моно натрієва сіль глутамінової кислоти, широко використовується в харчовій промисловості як підсилювач смаку. Відомо, що глутамат натрію може викликати у деяких людей реакцію, відому як синдром китайських ресторанів, який характеризується головним болем, печією, нудотою та іншими неприємними симптомами. Ця реакція виникає в результаті імунної або нейрологічної відповіді на глутамат натрію. Отже дуже важливо слідкувати за вмістом глутамату натрію в харчових продуктах.

Мета роботи: проведення аналізу небезпечних чинників виробництва нагетсів курячих ТМ «Легко» та валідація методів визначення глутамату натрію.

Об'єкти дослідження: нагетси курячі ТМ «Легко», глутамат натрію.

Предмет дослідження: експертиза виробництва нагетсів курячих.

Методи дослідження: метод тонкошарової хроматографії, люмінесцентний метод аналізу, метод рідинної хроматографії, спектрофотометричний метод, метод потенціометричного титрування.

Наукова новизна та практична цінність одержаних результатів: проведений аналіз небезпечних чинників технології виробництва нагетсів курячих ТМ «Легко», розроблений НАССР–план, операційні програми-передумови технології виробництва та метод визначення глутамату натрію в нагетсах курячих. Проведена валідація методу, яка показала що більш точним методом визначення глутамату натрію є метод тонкошарової хроматографії з люмінесцентним детектуванням.

Робота обсягом 133 сторінки складається із вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 30 найменувань (2 сторінки), 8 рисунків, 43 таблиці.

ЗМІСТ

	Ст.
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 Глутамат натрію: загальна характеристика, використання і методи визначення	9
1.1 Загальні відомості	9
1.2 Властивості та способи отримання	10
1.3 Використання	13
1.4 Методи визначення	15
1.4.1 Колориметричний метод	15
1.4.2 Метод Ван Слайка	17
1.4.3 Метод формольного титрування	17
1.4.4 Метод тонкошарової хроматографії	18
1.4.5 Спектрофотометричний метод	19
1.4.6 Іонообмінна хроматографія	20
1.4.7 Електрофорез	21
1.4.8 Високоєфективна рідинна хроматографія	22
РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження	26
2.1 Об'єкти дослідження	26
2.2 Методи дослідження	27
2.3 Результати проведення експертизи зразків нагетсів курячих	33
РОЗДІЛ 3 Валідація методів визначення глутамата натрію в нагетсах курячих	39
3.1 Вивчення впливу глутамат-іона на спектрально-люмінесцентні властивості комплексу тербія Tb(III) з ципрофлоксацином	39
3.2 Визначення глутамат-іону в зразках нагетсів курячих методом тонкошарової хроматографії з люмінесцентним детектуванням	41

					КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.1.9			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Андреев О.С.			Пояснювальна записка		Літ.	Аркуш
Керівник		Малинка О.В.						Аркушів
Керівник							5	133
Зав.кафедр.		Капустян А.І.					ОНТУ 2023	

3.3 Визначення глутамат-іонів в нагетсах курячих методом потенціометричного титрування.....	43
3.4 Визначення глутамат-іонів в нагетсах курячих методом рідинної хроматографії із спектрофотометричним детектуванням	44
3.5 Статистичні методи обробки експериментальних даних	46
РОЗДІЛ 4 Технологічна експертиза виробництва нагетсів курячих.....	51
4.1 Технологія виробництва нагетсів курячих.....	51
4.2 Фальсифікація нагетсів курячих	65
4.2.1 Методи визначення фальсифікації.....	66
4.3 Аналіз небезпечних чинників технології виробництва нагетсів курячих .	67
РОЗДІЛ 5 Охорона праці та навколишнього середовища	109
РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки.....	122
ВИСНОВКИ.....	130
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	132

ВСТУП

Напівфабрикати останнім часом набувають все більшої популярності через зміну тенденцій, адже все більше українців віддають перевагу фаст-фуду. Основними споживачами м'ясних напівфабрикатів є досить зайняті люди, які хотіли б скоротити час, що витрачається на приготування їжі, а також під час воєнного стану зростає попит на продукцію довготривалого зберігання і швидкого приготування.

Одними з таких напівфабрикатів є курячі нагетси, це популярна закуска, яка завоювала прихильність багатьох людей по всьому світу. Їх соковитий смак та хрустка скоринка роблять їх незаперечно привабливими для широкої аудиторії, особливо для дітей та підлітків. Однак, виникає питання щодо безпечності цієї страви у зв'язку з використанням багатьох хімічних добавок та штучних інгредієнтів, що спонукає до проведення досліджень з метою встановлення їх вмісту. Однією з таких хімічних добавок, яка зазвичай присутня у продуктах швидкого харчування та напівфабрикатах, включаючи курячі нагетси, є глутамат натрію. Глутамат натрію, відомий також як мононатрієва сіль глутамінової кислоти, широко використовується в харчовій промисловості як підсилювач смаку. Встановлено, що глутамат натрію може викликати у деяких людей реакцію, відому як синдром китайських ресторанів, який характеризується головним болем, печією, нудотою та іншими неприємними симптомами. Ця реакція виникає в результаті імунної або нейрологічної відповіді на глутамат натрію, тому дуже важливо слідкувати за його вмістом в харчових продуктах.

Мета роботи: проведення технологічної експертизи виробництва нагетсів курячих ТМ «Легко» та валідація методів визначення глутамату натрію.

Завдання:

– проаналізувати та обґрунтувати схему технологічного процесу виробництва нагетсів курячих ТМ «Легко»;

- навести схему контролю технологічного процесу, контролю якості готової продукції;
- провести аналіз небезпечних чинників технології виробництва нагетсів курячих ТМ «Легко»;
- розробити НАССР–план та операційні програми-передумови технології виробництва нагетсів курячих ТМ «Легко»;
- провести експертизу обраних об’єктів дослідження;
- розробити метод визначення глутамату натрію в нагетсах курячих;
- провести валідацію розробленого методу визначення глутамату натрію.

Об’єкти дослідження: нагетси курячі ТМ «Легко», глутамат натрію.

Предмет дослідження: технологічна експертиза виробництва нагетсів курячих та метод визначення в них глутамату натрію.

Методи дослідження: метод тонкошарової хроматографії, люмінесцентний метод аналізу, метод рідинної хроматографії, спектрофотометричний метод, метод потенціометричного титрування.

РОЗДІЛ 1 ГЛУТАМАТ НАТРІЮ: ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ВИКОРИСТАННЯ І МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ

1.1 Загальні відомості

Глутамат натрію, популярна харчова добавка E621 (у цій якості також називається «підсилювач смаку»), є натрієвою сіллю глутамінової кислоти, однією з найпоширеніших у природі замінних амінокислот. Глутамінова кислота природно міститься в помідорах, винограді, сирі, грибах та інших продуктах. Глутамат натрію використовується в харчовій промисловості як підсилювач смаку зі смаком умами, який посилює м'ясний, пікантний смак їжі, як це робить природний глутамат у таких продуктах, як рагу та м'ясні супи. Глутамат натрію зазвичай міститься в бульйонних кубиках, супах, рамі, підливах, рагу, приправ, пікантних закусках і т.д. Після 1968 року він став відомий завдяки використанню у китайських ресторанах. Європейський Союз класифікує його як харчову добавку, дозволена до вживання у певних продуктах харчування з дотриманням кількісних обмежень [1].

Глутамінова кислота була відкрита та ідентифікована у 1866 році німецьким хіміком Карлом Генріхом Ріттхаузенем, який обробив клейковину пшениці сульфатною кислотою. Кікунае Ікеда з Токійського імператорського університету в 1908 році виділив глутамінову кислоту як смакову речовину з морських водоростей *Laminaria japonica* (комбу) методом водної екстракції та кристалізації, назвавши її смак умами. Ікеда зауважив, що дасі, японський бульйон з кацуобусі та комбу, має унікальний смак, який ще не описаний науково (не солодкий, солоний, кислий чи гіркий). Щоб переконатися, що за умами відповідає іонізований глутамат, він вивчив смакові властивості глутаматних солей: глутамату кальцію, калію, амонію та магнію. Всі ці солі викликали умами та металевий присмак через інші мінерали. З них глутамат натрію був найбільш розчинним, найбільш приємним на смак і його найлегше кристалізувати. Ікеда назвав свій продукт "глутамат натрію" і подав патент на виробництво глутамату натрію, брати Сузукі розпочали комерційне

виробництво глутамату натрію у 1909 році під назвою Aji-no-moto ("есенція смаку") [2].

1.2 Властивості та способи отримання

Глутамат натрію являє собою моногідрат, білого кристалічного порошку без запаху. Тверда речовина містить окремі катіони натрію Na^+ та аніони глутамату у цвіттеріонній формі, $-\text{OOC}-\text{CH}(\text{NH}_3^+)-(\text{CH}_2)_2-\text{COO}^-$. У розчині він дисоціює на іони глутамату та натрію.

Глутамат натрію добре розчиняється у воді, та лужних розчинах, він не гігроскопічний і нерозчинний у звичайних органічних розчинниках (таких як етери та естери). Глутамат натрію має стабільність до тепла і світла, він може зберігатися протягом довгого часу без руйнування його молекулярної структури. Також може утворювати солі з металами, такими як калій, кальцій та магній. Глутамат натрію не розщеплюється під час приготування і, подібно до інших амінокислот вступає в реакцію Майяра (потемніння) у присутності цукрів при дуже високих температурах [3].

Глутамат натрію одержують трьома методами: гідролізом рослинних білків хлорводневою кислотою для руйнування пептидних зв'язків (1909-1962); пептидний зв'язок має амідну природу і здатний гідролізуватися як у кислому, так і в лужному середовищі.

Спочатку для гідролізу використовувався пшеничний глютен, оскільки він містить понад 30 г глутамату та глутаміну у 100 г білка. Другий спосіб отримання це прямий хімічний синтез з акрилонітрилом (1962-1973). Відповідно до цього методу акрилонітрил в результаті реакції гідроформілювання перетворюється в β -формілпропіоннітрил і останній через стадію утворення α -аміноглутардинітрила перетворюється в DL-глутамінову кислоти (рис 1.1).



Рисунок 1.1 - Схема хімічного синтезу DL - глутамінової кислоти

Станом на 2016 рік, велика частина глутамату натрію у всьому світі виробляється шляхом бактеріальної ферментації.

До теперішнього часу з'ясовано, що здатністю продукувати глутамінову кислоту володіють деякі види дріжджів, мікроскопічні гриби, бактерії. Проте практично лише бактерії можуть синтезувати глутамінову кислоту з виходом не менше 40% щодо вихідного цукру або іншої сировини. Тому промислове значення мають поки тільки бактерії видів *Micrococcus*, *Brevibacterium*, *Microbacterium*, *Corynebacterium*. Принципова технологічна схема отримання глутамінової кислоти або глутамату натрію наведена на рис. 1.2.



Рисунок 1.2 - Технологічна схема отримання глутамінової кислоти

Для промислових штамів *Corynebacterium Glutamicum* поживні середовища при виробництві посівного матеріалу, як правило, містять наступні компоненти у %: м'яса - 8; кукурудзяний екстракт - 0,3; хлорид амонію - 0,5; калію фосфат двозаміщений - 0,05; сульфат магнію - 0,03; вода, рН середовища 7,0-7,2. Живильні середовища на стадії біосинтезу містять ті ж компоненти і в тій же кількості, тільки замість кукурудзяного екстракту і сульфату амонію присутні до 2% сечовини, вміст м'яса збільшують до 20%, додатково вводять крейду до 1% і 0,1% синтетичного піногасника. Живильне середовище для вирощування продуцентів глутамінової кислоти складається з м'яса, кукурудзяного екстракту або іншого джерела ростових речовин, крейди і піногасника. Живильне середовище готується і стерилізується у дві стадії з урахуванням властивостей компонентів, що входять до її складу. Стадія підготовки і стерилізація середовища складаються з змішування компонентів живильного середовища в певній пропорції з допомогою спеціальних дозаторів в реакторі, розчинення солей при перемішуванні, нагрівання до температури стерилізації, витримки при цій температурі протягом 1 години і охолодження до температури, при якій проводиться культивування продуцента глутамінової кислоти. Процес отримання глутамінової кислоти вимагає суворих асептичних умов, і тому особлива увага приділяється стерилізації не тільки середовища, а й усіх реакторів, комунікацій, що подається. Посівний матеріал на кожній зі стадій його отримання (від пробірок до посівного апарату) вирощують в строго асептичних умовах по 24 ч. Склад поживних середовищ незначно змінюється при переході від одного штаму до іншого і практично залишається постійним на кожній з проміжних стадій отримання посівного матеріалу. Тільки при вирощуванні продуцента в посівному апараті в живильне середовище вносять до 0,1% стерильного синтетичного піногасника. Процес біосинтезу здійснюють в строго асептичних умовах в ферментаторах об'ємом 50 м³ з коефіцієнтом заповнення апарату 0,7 в протягом 48-52 год і інтенсивної аерації [80-85 мг О₂ / (л-хв)], що відповідає витраті 1 обсягу повітря на 1 об'єм середовища в 1 хв. Температуру культивування на всіх стадіях підтримують постійною на рівні

28-30 ° С. В кінці процесу біосинтезу готова культуральна рідина містить до 45 г/л глютамінової кислоти. Вихід глютамінової кислоти по відношенню до спожитих цукрів становить 45-50%. Оскільки виробництво глютамінової кислоти направлено на отримання високоочищених препаратів, подальша технологічна схема передбачає виробництво продуктів, підготовлених безпосередньо до застосування в якості харчових добавок і у вигляді лікарських форм. Виділення глютамінової кислоти з культуральної рідини і подальша очистка її відповідно до вимог фармакопеї передбачає таку послідовність проведення технологічних операцій: Попередня обробка культуральної рідини. Здійснюється шляхом додавання до неї певної кількості негашеного вапна (або вапняного молока) з наступним осадженням надлишку іонів кальцію фосфорною кислотою. Утворений при цьому осад сприяє кращому відділенню клітин продуцента та інших баластних; Відділення біомаси від культуральної рідини. Проводять фільтруванням на нутч-фільтр. При цьому досягається відділення клітин продуцента і завислих речовин; Концентрування розчину глютамінової кислоти. Проводять шляхом його вакуум-випарювання при температурі 40-60°C, при цьому з вихідного розчину глютамінової кислоти відганяють від 50 до 80% води; Осадження кристалів глютамінової кислоти в ізоелектричній точці. Ця стадія здійснюється шляхом підкислення отриманого на попередньому етапі концентрату соляною кислотою до рН 3,2 (ізоелектрична точка глютамінової кислоти); Кристалізація глютамінової кислоти. Охолодження розчину до 4-15°C. Одноразове проведення операції забезпечує кристалізацію 77% глютамінової кислоти, при повторному її проведенні вихід зростає до 87%. Чистота одержуваних кристалів досягає 88%, у результаті подальшої перекристалізації чистоту одержуваних кристалів можна збільшити до 99,6% [4].

1.3 Використання

Харчова добавка Е 621 - глютамат натрію використовується в харчових продукти з метою посилення їх природних смакових властивостей, втрачених у

процесі переробки та зберігання, а також для маскуванню окремих негативних складових смаку та запаху. Наприклад, глутамат натрію здатний пом'якшити гостроту цибулі, зменшити присмак сирого м'яса, незрілої риби, металевий присмак продуктів, а також пригнічувати такі небажані відтінки у запаху харчових продуктів, як сульфідний, салистий, трав'янистий, хімічний та ін. Харчова промисловість переважно використовує його для напівфабрикатів, що вже пройшли певну термічну обробку, через яку м'ясний смак страви частково втрачається. Тому найчастіше Е-621 зустрічається у таких продуктах: ковбасах, м'ясних та рибних консервах, бульйонах та стравах швидкого приготування, приправах. Ефект цієї речовини полягає в наступному: у людини є L-глутаматові рецептори, що вловлюють молекули цієї амінокислоти і подають сигнали в мозок про наявність у їжі білка. Тому їжа, приправлена глутаматом, здається нам смачнішою. Разом з тим, описаний так званий «синдром китайського ресторану», що виявляється у слабкості, серцебиття та нудоті, головному болю, втраті чутливості в області потилиці та спини, що виникають при прийомі їжі, що містить великі дози глутамату натрію. Є дані про несприятливий вплив глутамату натрію на дитячий організм. Смакові рецептори людини відчують присутність глутамату натрію при розчиненні його у воді, у співвідношенні 1:300. Встановлено, що глутамат натрію викликає посилене виділення травних соків. Смакові відчуття, викликані глутаматом, стимулюють роботу шлунково-кишкового тракту. Вплив харчової добавки Е 621 на організм неоднозначний: зважаючи з одного боку на потенційну шкоду від її вживання, з іншого боку – на користь від поліпшення смакових властивостей та ін. Благотворний вплив проявляється в тому, що речовина:

- підвищує загальний тонус організму та допомагає справлятися з тривожними станами;
- покращує роботу кишечника, сприяючи швидшому перетравленню їжі; допомагає при гіпертонії, оскільки не сприяє підвищенню тиску на відміну від звичайної солі;
- приносить користь при гастриті зі зниженою кислотністю шлунка;

- ліквідує скупчення аміачних сполук в організмі, розщеплюючи їх і перетворюючи на інші, безпечні для здоров'я солі. Глутамінова кислота та глутамін – одні з основних будівельних матеріалів людського тіла. Вони входять до двадцяти амінокислот, з яких побудовані всі білки та багато інших біологічно активних речовин, що мають білкову структуру: рецепторів, гормонів, ферментів. Крім того, ці амінокислоти власними силами – біологічно активні речовини. Глутамінова кислота та глутамін – нейромедіатори. Це речовини, завдяки яким відбувається передача нервового імпульсу від однієї нервової клітки до іншої. Глутамінова кислота є і слабким ноотропним засобом, що покращує роботу головного мозку. Глутамін в організмі може перетворюватися на глутамінову кислоту [5].

Не будучи поживною речовиною, глутамат натрію має на організм фізіологічний вплив, що сприяє створенню позивів до постійного його вживання. Почуття постійного бажання жувати та голоду відчують багато людей, які вживають їжу швидкого приготування, чіпси, сухарики, сосиски та ковбасні вироби, сушений кальмар і рибу, бульйонні кубики та багато інших продуктів, що містять харчову добавку Е 621. Підвищена концентрація натрію, що надходить з їжі з глутаматом, призводить до збільшення його концентрації в крові та зміни метаболічних процесів на клітинному рівні [6].

1.4 Методи визначення

1.4.1 Колориметричний метод

Найважливішою реакцією, що використовується для визначення амінокислот, є нінгідрінова реакція – кольорова реакція на амінокислоти, яку здійснюють нагріванням останніх у лужному розчині надлишку нінгідрину. Білки, поліпептиди та вільні амінокислоти дають синє або фіолетове забарвлення з нінгідрином. Нінгідрин, будучи сильним окиснювачем, при нагріванні викликає окисне дезамінування амінокислоти, що приводить до утворення амоніаку, диоксиду карбону, відповідного альдегіду та відновленої форми нінгідрину. Відновлений нінгідрин зв'язується з другою молекулою

нінгідрину за допомогою молекули амоніаку з утворенням продуктів конденсації, синього, фіолетового, червоного, а у разі проліну – жовтого кольору (пурпур Руемана), реакція йде за схемою, що на рис 1.3.

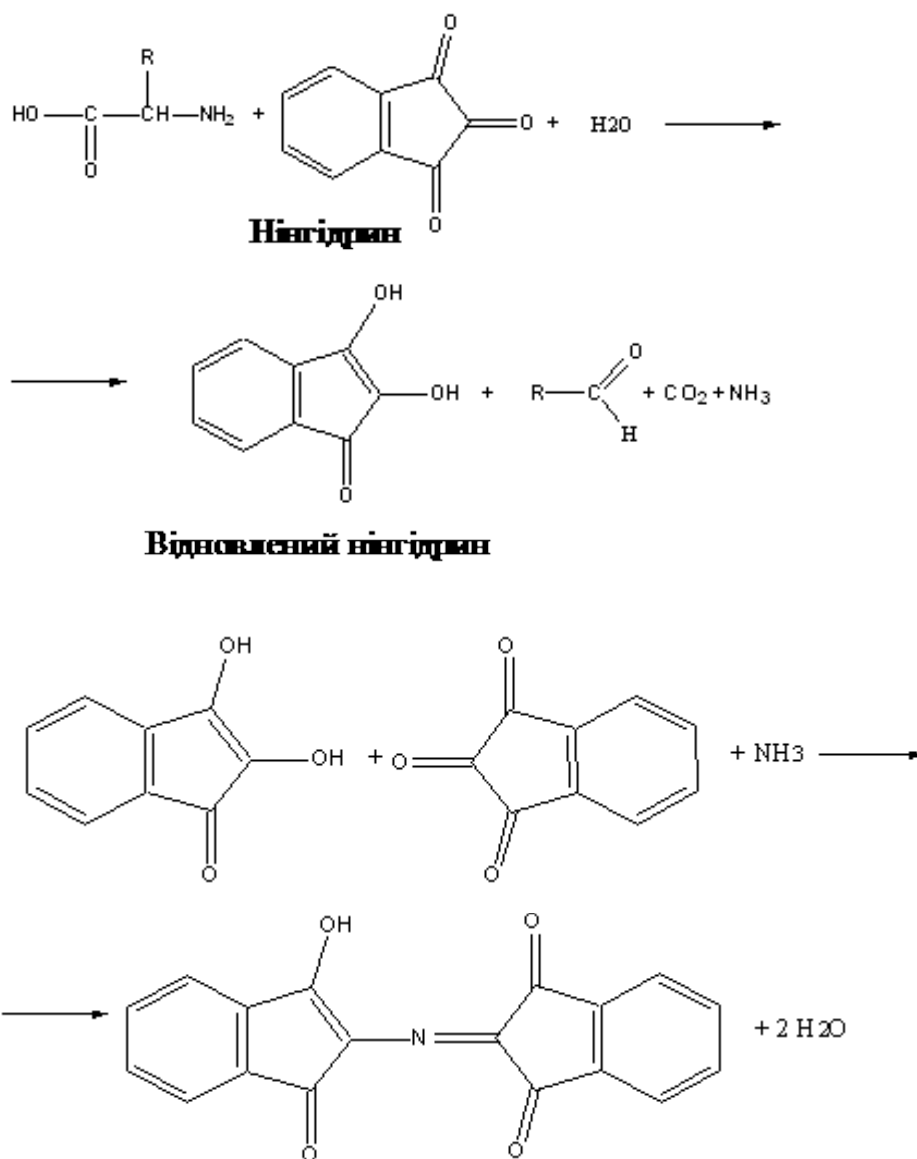


Рисунок 1.3 – Нінгідринова реакція

Реакція з нінгідрином використовується для візуального виявлення амінокислот на хроматограмах і для колориметричного визначення концентрації амінокислот за інтенсивністю забарвлення продукту реакції. В основі всіх візуальних способів лежить порівняння двох світлових потоків різної інтенсивності, що можна досягти, змінюючи концентрацію речовини, товщину шару або інтенсивність світлового потоку. Оптичної рівності двох

світлових потоків можна досягти за допомогою спеціальних приладів — колориметрів, змінюючи товщину шару розчину. Такі прилади, як фотометри зрівнюють світлові потоки, послабляючи інтенсивніший з них [7].

1.4.2 Метод Ван Слайка

Це реакція визначення первинної аміногрупи у аліфатичних амінах. Амінокислоти, що містять первинну аміногрупу, реагують з нітритною кислотою. При цьому утворюється нестійка діазосполука, що розкладається з виділенням вільного азоту та утворенням α -гідроксикарбонових кислот, реакція представлена на рис 1.4.

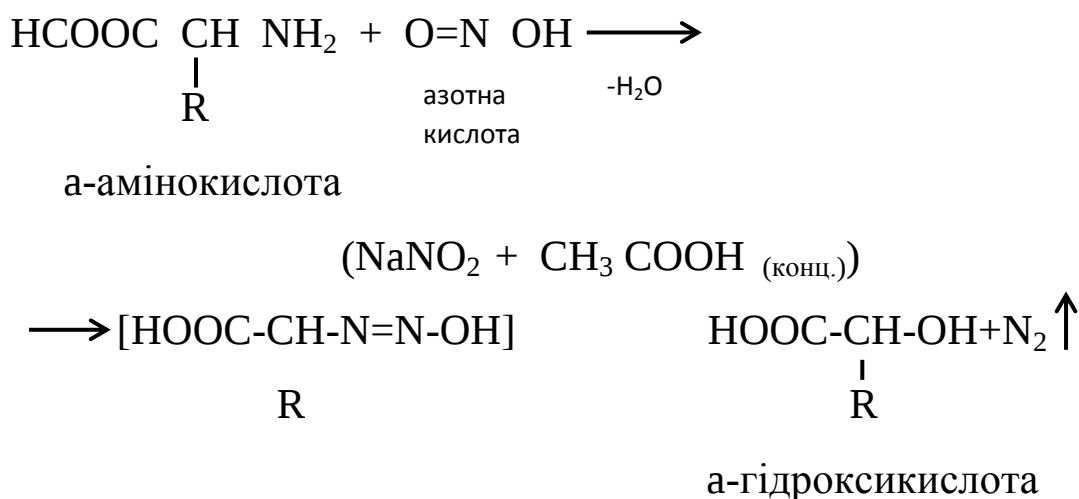


Рисунок 1.4 - Реакція визначення первинної аміногрупи у аліфатичних амінах

Реакція використовується для кількісного визначення амінокислот за обсягом газоподібного азоту, що виділився [8].

1.4.3 Метод формольного титрування

Встановлення кількості глютамінової кислоти виконують методом формального титрування. Амінокислоти, що містять у молекулі карбоксильну групу та аміногрупу, мають структуру внутрішніх солей і у водних розчинах поведуться як біполярні іони. У зв'язку з цим безпосереднє титрування амінокислот розчином натрію гідроксиду по карбоксильній групі ускладнено.

Тому спочатку додають нейтралізований по фенолфталеїну розчин формальдегіду, при цьому блокується аміногрупа. Після цього титрують розчином гідроксиду натрію по фенолфталеїну [9].

1.4.4 Метод тонкошарової хроматографії

Принцип методу ґрунтується на розділенні суміші амінокислот між двома фазами – рухомою та нерухомою. Нерухома фаза формується за рахунок вологи (води), яка зв'язана з сорбентом; нанесеним на пластинку, а рухома – це один або кілька органічних розчинників. Швидкість руху компонентів суміші буде залежати від співвідношення між їх розчинністю у воді. Чим краща розчинність речовин у воді, тим більше вони будуть затримуватися вологою у сорбенті і тим повільнішим буде їх рух по пластинці. На хроматографічній пластинці простим олівцем проводять лінію на відстані 1,0 – 1,5 см від краю, це лінія старту. Мікропіпеткою на лінію старту на відстані 1 см один від одного наносять по 1 – 5 мкл проб суміші невідомих амінокислот та відомі амінокислоти – “свідки”. Діаметр нанесеної проби не має бути більшим 2 – 3 мм. Що менший діаметр проби, то компактнішою буде пляма при наступному розділенні. Пластинку з підсушеними плямами проб вміщують у спеціальну посудину (хроматографічну камеру), в яку наливають невелику кількість розчинника (наприклад, н-бутанол, льодяна оцтова кислота та вода). Кількість розчинника має бути такою, щоб пластинка занурювалася у нього лише на 0,5 см, аби не вимити нанесені проби. Пластинку розміщують у камері під невеликим кутом, спираючи її на стінку посудини. Зверху камеру накривають шліфованою кришкою або склом. Підняття розчинника по шару сорбенту не має перевищувати 10 – 11 см, інакше буде спостерігатись значне уповільнення просування розчину та дифузія плям, і як наслідок, значні коливання результатів. Після того як розчинник досягне визначеного рівня, пластинку виймають і відмічають лінію підняття розчинника, яка називається лінією фронту. Після розділення суміші хроматограму обробляють 0,5 %-ним розчином нінгідрину і протягом 2 – 3 хв підсушують у витяжній шафі. Після

цього хроматограму переносять до сушильної шафи для проявлення плям. Через 5 – 7 хв за температури 80 – 100 °С інтенсивність забарвлення плям буде максимальною. Проявлені хроматограми піддають якісному аналізу: ідентифікують амінокислотний склад суміші та визначають R_f кожної амінокислоти. Для цього позначають положення плям дослідної суміші та “свідків”. Далі вимірюють відстані від лінії старту до центра плями та від лінії старту до лінії фронту розчинника. Відношення цих відстаней називається коефіцієнт розподілу R_f . Коефіцієнт розподілу R_f характеризує положення амінокислоти на хроматограмі, є характерною величиною для кожної амінокислоти і залежить від типу та активності сорбенту, товщини його шару, складу розчинника, температури [10].

1.4.5 Спектрофотометричний метод

Спектрофотометричний метод визначення глютамату натрію ґрунтується на вимірюванні поглинання світла розчином глютамату натрію у видимій області спектра. Глутамат натрію поглинає світло при довжині хвилі близько 500 нм. Аналіз здійснюють за поглинанням речовинами монохроматичного випромінювання у видимій, УФ- і ІЧ-ділянках спектра. Спектрофотометрію використовують для ідентифікації сполук, дослідження складу, будови і кількісного аналізу індивідуальних речовин і багатокомпонентних систем. Криву залежності поглинання від довжини хвилі або хвильового числа називають спектром поглинання речовини. Ця крива є специфічною характеристикою певної речовини. Якісний аналіз речовин за їх спектрами поглинання проводять двома способами: за відомими параметрами спектра поглинання досліджуваної речовини; порівнянням спектрів поглинання розчину стандартної речовини і розчину досліджуваної речовини одного й того ж складу. Застосування в аналізі методу спектрофотометрії, як і інших фотометричних методів, ґрунтується на використанні для визначення концентрацій речовин закону Бугера — Ламберта — Бера: $\lg(I_0/I) = \chi \cdot C \cdot l$, де I_0 — інтенсивність електромагнітного випромінювання, що падає на розчин

речовини; I — інтенсивність електромагнітного випромінювання, яке пройшло через розчин речовини; l — товщина шару розчину; C — концентрація розчину, що досліджується; χ — показник поглинання розчину. Величину $\lg(I_0/I)$ називають оптичною густиною. Її позначають буквами A або D . Показник поглинання χ — константа для кожної речовини при певній довжині хвилі світлового випромінювання. Вона дорівнює оптичній густині розчину з концентрацією та товщиною шару, що дорівнюють одиниці. Якщо концентрацію виражають у моль/дм³, то χ позначають через ε і називають молярним коефіцієнтом світлопоглинання. У разі, коли C — масооб'ємна концентрація, коефіцієнт χ називають питомим коефіцієнтом світлопоглинання.

На відміну від фотоколориметричних визначень, у спектрофотометрії можна аналізувати не тільки забарвлені, але й безбарвні розчини. В останньому випадку аналіз проводять не у видимій, а в УФ- або ІЧ-ділянках спектра.

Основним видом приладів для спектрофотометрії є спектрофотометри, в яких, на відміну від фотоелектроколориметрів, монохроматизація забезпечується не світлофільтрами, а спеціальними оптичними пристроями — монохроматорами, які дозволяють безперервно змінювати довжину хвилі електромагнітного випромінювання, що проходить крізь розчин, який аналізують.

У спектрофотометричному аналізі, як і у фотоколориметрії, необхідно створювати оптимальні умови для досягнення певної точності та відтворюваності результатів. Відносна помилка спектрофотометричних визначень індивідуальних речовин не перевищує 2%. Висока точність та чутливість спектрофотометричного методу дозволяє визначати глутамат натрію навіть в дуже низьких концентраціях, що робить його важливим методом визначення амінокислот [11].

1.4.6 Іонообмінна хроматографія

Іонообмінна хроматографія амінокислот ґрунтується на різній здатності амінокислот, які розділяють, до іонного обміну з тим чи іншим іоном. Суміш

амінокислот, отриманих кислотним гідролізом білків, розділяють на хроматографічній колонці з катіонообмінною смолою. Така синтетична смола містить міцно зв'язані негативно заряджені групи (наприклад, залишки сульфонові кислоти- SO^{3-}), до яких приєднані іони Na^+ . На катіонообмінник наносять суміш амінокислот у кислому середовищі (pH 3,0), де амінокислоти в основному являють собою катіони, тобто несуть позитивний заряд. Позитивно заряджені амінокислоти приєднуються до негативно заряджених частинок смоли. Чим більший сумарний заряд амінокислоти, тим міцніший її зв'язок зі смолою. Так, амінокислоти лізин, аргінін і гістидин зв'язуються із катіонообмінниками найміцніше, а аспарагінова і глютамінова кислоти – найслабше. Вивільнення амінокислот із колонки здійснюється шляхом вимивання (елюювання) їх буферним розчином зі зростаючою іонною силою (тобто зі збільшенням концентрації NaCl) і pH. При збільшенні pH середовища амінокислоти втрачають протон, у результаті зменшується їх позитивний заряд, а отже, і міцність зв'язування з негативно зарядженими частинками смоли. Кожна амінокислота виходить із колонки при певному значенні pH і іонної сили. Збираючи з нижнього кінця колонки розчин (елюат) у вигляді невеликих порцій, можна отримати фракції, що містять окремі амінокислоти [12].

1.4.7 Електрофорез

Електрофорез - один із основних методів розподілу речовин, заснований на різній швидкості пересування зв'язків з неоднаковими зарядами в однорідному електричному полі. Застосування електричного поля за відповідних умов дозволяє розділити як речовини, що мають заряди протилежного знаку, так і речовини, які мають однаковий знак заряду та відрізняються лише його величиною. Амінокислоти, що мають порівняно малі розміри молекул, легко дифундують, і тому їх поділ можливий лише при використанні твердої підкладки - паперу або крохмалю. Найбільш поширеним методом поділу білкових амінокислот є електрофорез па папері. Водний розчин, що містить суміш амінокислот, наносять на смужку фільтрувального,

хроматографічного паперу. Їй дають висохнути, після чого змочують буфером із заданим значенням рН і поміщають у прилад. Кінці смужки занурюють у кювети з електродами і включають високу напругу. У постійному електричному полі, що виникає при цьому, амінокислоти поділяються відповідно до їх сумарного електричного заряду при вибраному рН. Електрофоретичний поділ амінокислот заснований на відмінності кислотно-основних властивостей амінокислот. Амінокислоти, які при заданому значенні рН являють собою катіони, мігрують до катода, а амінокислоти, що мають форму аніонів, переміщуються до анода. Через деякий час паперову смужку висушують, обприскують розчином нінгідрину і знову сушать. В результаті на папері проступають пофарбовані плями, розташовані на різних відстанях від лінії старту. Отримують електрофореграму [13].

1.4.8 Високоєфективна рідинна хроматографія

На сьогоднішній день ефективними є методи розділення і детектування, засновані на високоєфективній рідинній хроматографії. Це метод розділення речовин, у якому рухомою фазою є рідина, а нерухомою фазою є тонкодисперсна тверда речовина, або рідина, нанесена на твердий носій, або твердий тонкодисперсний носій, хімічно модифікований введенням органічних груп. Розділення речовин у рідинній хроматографії базується на механізмах сорбції, розподілу, іонного обміну або розділення за розмірами молекул. Воно відбувається у колонці рідинного хроматографа, куди під високим тиском подається рідина. Рідинний хроматограф складається з системи подачі рухомої фази, блока вводу проби, хроматографічної колонки, детектора і реєструючого пристрою. Рухома фаза звичайно подається під тиском із однієї або декількох посудин і протікає через блок вводу проби, колонку, а потім через детектор із заданою швидкістю. Сигнал від детектора перетворюється, підсилюється і реєструється у вигляді хроматограми, аналогічно до хроматограми у газовій хроматографії. У ВЕРХ звичайно використовують прямі колонки довжиною 10, 15, 25 см з внутрішнім діаметром 4-5,5 мм. У

мікроколонкових хроматографах використовують колонки довжиною 5-6 см і діаметром 1-2 мм. Колонки виготовляють зі скла або нержавіючої сталі. Колонки заповнюють частинками сорбенту або твердого носія, на поверхню частинок якого нанесена тонка плівка рідкої нерухомої фази. Розмір частинок твердого носія становить 5-10 мкм. Твердий носій готують з поверхнево-пористих матеріалів – силікогелю з привитими на поверхні різними функціональними групами, алюмогелю, пористого скла, полімерних сорбентів. Рідка нерухома фаза, нанесена на поверхню твердого носія, становить 0,75-1,5 % від маси твердого носія. Звичайно для розділення полярних речовин використовують полярні нерухомі фази і малополярні рухомі фази. Неполярні речовини ділять на неполярних нерухомих фазах з використанням полярних рухомих фаз. Рідкими нерухомими фазами служать речовини різної хімічної природи: гліколи, нітрили, силікони тощо. У ВЕРХ використовують як нормально-фазовий, так і обернено-фазовий варіанти. У першому випадку полярність нерухомої фази вища за полярність рухомої фази, у другому, навпаки, полярність нерухомої фази є нижчою від полярності рухомої фази. Для безперервного контролю складу елюату, який витікає з колонки, у рідинній хроматографії звичайно використовують диференційні рефрактометри, фотометричні, УФ-спектрофотометричні, люмінесцентні і кондуктометричні детектори. Диференційний рефрактометр – це універсальний детектор. Він дозволяє визначити загальний показник заломлення системи проба-елюент, тобто сигнал дають усі компоненти, показник заломлення яких відрізняється від показника заломлення елюенту. Його чутливість 10^{-6} г. Цей детектор чутливий до зміни температури, тому вимагає термостатування. Ідентифікацію речовин у ВЕРХ звичайно проводять одним із таких способів:

- порівняння часу утримування досліджуваної речовини у випробовуваній пробі і розчині порівняння. Розчин порівняння – це розчин чистої досліджуваної речовини, присутність якої передбачається у випробовуваній пробі.

- порівняння відносного часу утримування аналізованої речовини у випробовуваній пробі і розчині порівняння. Відносний час утримування – це відношення часу утримування аналізованої речовини до часу утримування речовини, взятої за стандарт;
- порівняння хроматограми випробовуваної проби з хроматограмою розчину порівняння [14].

Висновки до 1 розділу:

Безпека харчових продуктів в умовах глобалізації товарного ринку в останні роки стала пріоритетною. Багато європейських виробників почали активно шукати шляхи зниження ризиків негативного впливу на здоров'я людини. Підприємства, які виходять на зовнішні ринки, суворіше ставляться до продуктів харчування. Тож дуже важливо контролювати вміст харчових добавок, таких як глутамат натрію, тому на основі літературних даних було встановлено методи його визначення такі як: Колориметричний метод а саме нінгідрінова реакція, це кольорова реакція на амінокислоти, яку здійснюють нагріванням останніх у лужному розчині надлишку нінгідрину; Метод Ван Слайка, це реакція визначення первинної аміногрупи у аліфатичних амінах; Метод формольного титрування це метод заснований на титруванні розчином гідроксиду натрію по фенолфталеїну; Метод тонкошарової хроматографії, принцип методу ґрунтується на розділенні суміші амінокислот між двома фазами – рухомою та нерухомою. Спектрофотометричний метод, спектрофотометричний метод визначення глутамату натрію ґрунтується на вимірюванні поглинання світла розчином глутамату натрію у видимій області спектра; Іонообмінна хроматографія, іонообмінна хроматографія амінокислот ґрунтується на різній здатності амінокислот, які розділяють, до іонного обміну з тим чи іншим іоном; Електрофорез, електрофорез - один із основних методів розподілу речовин, заснований на різній швидкості пересування зв'язків з неоднаковими зарядами в однорідному електричному полі; Високоєфективна рідинна хроматографія, на сьогоднішній день ефективними є методи розділення

і детектування, засновані на високоефективній рідинній хроматографії. Розділення речовин у рідинній хроматографії базується на механізмах сорбції, розподілу, іонного обміну або розділення за розмірами молекул.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Об'єкти дослідження

Для дослідження були взяті курячі нагетси ТМ «Легко» та «Chef», що зазначені в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 - Об'єкти дослідження

Назва продукту	Зображення	Склад вказаний на етикетці
Нагетси курячі ТМ «ЛЕГКО» Виробник: Миронівський МПЗ «ЛЕГКО» ВП ПрАТ «МЗВКК», вул. Гетьманська, 16, м. Миронівка, Обухівський р-н, Київська обл., 08800, Україна.		філе курчати - бройлера 48%, паніровка (борошно пшеничне, крохмаль: пшеничний, пшеничний модифікований; соняшникова олія, сіль кухонна, пшенична клейковина, спеції: паприка, куркума; розпушувач карбонат амонію, дріжджі хлібопекарські), вода питна крохмаль картопляний, сіль кухонна, бамбукова кліткови́на, натуральний ароматизатор курка, екстракт перцю духмяного, імбир, декстроза, стабілізатор пірофосфат натрію, підсилювач смаку глутамат натрію, антиоксидант ізо-аскорбінат натрію
Нагетси курячі ТМ «Chef» Виробник: Миронівський м'ясопереробний завод "Легко", відокремлений підрозділ ПрАТ "Миронівський завод по виготовленню круп та комбікормів", вул. Гетьманська, 16, м. Миронівка, Обухівський район, Київська область, 08800, Україна.		Склад: філе курчати – бройлера 61%, паніровка (борошно пшеничне, крохмаль: пшеничний, модифікований пшеничний, олія соняшникова, пшенична клейковина, дріжджі хлібопекарські, спеції: паприка, куркума, сіль кухонна, розпушувач карбонат амонію), вода питна, крохмаль картопляний, сіль кухонна, бамбукова кліткови́на, декстроза, екстракт перцю духмяного, імбир, натуральний ароматизатор – курка, підсилювач смаку глутамат натрію, стабілізатор пірофосфат натрію, антиоксидант ізо-аскорбінат натрію

2.2 Методи дослідження

2.2.1 Визначення масової частки вологи

Сутність методу: метод заснований на здатності досліджуваного продукту, поміщеного в шафу, віддавати гігроскопічну вологу за певної температури.

Апаратура та матеріали:

Шафа сушильна лабораторна електрична з терморегулятором за технічною документацією, затвердженою в установленому порядку.

Ваги лабораторні важільні згідно з ГОСТ 24104.

Ексикатори 2-250, 2-290 за ГОСТ 25336.

Чашки порцелянові за ГОСТ 9147, випарні, діаметром 6-8 см або склянки СВ-14/8, СВ-19/9 за ГОСТ 25336 або металеві діаметром 50 мм та висотою 40 мм.

Проведення випробування:

З підготовленої проби у порцелянові чашки або бюкси, попередньо висушені до постійної маси, зважують дві наважки продукту по 5 г кожна з похибкою не більше 0,01 г. Наважку розподіляють рівним шаром по внутрішніх стінках чашки. Чашки поміщають у шафу і висушують наважку при температурі $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$ протягом 1 год 20 хв, після чого чашки охолоджують в ексикаторі та зважують.

Опрацювання результатів:

Масову частку вологи (X) у відсотках обчислюють за формулою

$$X = (m_1 - m_2 / m) * 100$$

де m - маса навішування, г;

m_1 - маса чашки або бюкси з наважкою до висушування, г;

m_2 - маса чашки або бюкси з наважкою після висушування, г.

Результати випробувань обчислюють з похибкою трохи більше 0,1 %.

За результат випробування приймають середньоарифметичне значення результатів двох паралельних визначень, розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,5 %.

2.2.2 Визначення масової частки жиру

Сутність методу: метод заснований на багаторазовій екстракції жиру розчинником з висушеної аналізованої проби в екстракційному апараті Сокслета з подальшим видаленням розчинника та висушуванні виділеного жиру до постійної маси.

Апаратура та матеріали:

Гомогенізатор або м'ясорубка механічна по ГОСТ 4025 або електрична по ГОСТ 20469 з решіткою.

Баня водяна лабораторна

Папір фільтрувальний лабораторний по ГОСТ 12026

Ваги неавтоматичної дії по ГОСТ OIML R 76-1 спеціального 1 – го класу точності

Колби мірна 1-1000-1 по ГОСТ 1770

Піпетки мірні 1-2-2 або 2-2-2 або 2-2-20 по ГОСТ 29169

Ексикатор по ГОСТ 25336

Стакани по ГОСТ 25336

Циліндри мірні по ГОСТ 1770

Сушильна шафа, здатна підтримувати температуру $(103 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Холодильник по ГОСТ 26678

Вата по ГОСТ 5556

Апарат Сокслета

Воронка фільтруюча дільна з впаяним скляним фільтром

Насос водоструйний по ГОСТ 25336

Годинник електронно механічний по ГОСТ 26272

Хлороформ по ГОСТ 20015

Спирт етиловий ректифікований по ГОСТ 5962

Скло часове

Чашки петрі

Колбонагрівач лабораторний

Гексан

Диетиловий ефір

Петролейний ефір

Бюкси металічні

Проведення випробування: 5 г підготовленої проби зважують із записом результату зважування до четвертого десяткового знаку. Аналізовану пробу висушують на годинному склі або в чашці Петрі в сушильній шафі при температурі (103 ± 2) °C протягом 1 години (допускається використовувати пробу, що залишилася після визначення вологості). Висушену аналізовану пробу кількісно переносять у гільзу, виготовлену з фільтрувального паперу, на дно якого покладено шматочок вати. Годинникове скло або чашку Петрі протирають ватою, змоченою в розчиннику (гексані, діетиловому ефірі або петролейному ефірі), яку також поміщають у гільзу. Гільзу ретельно закривають та поміщають у екстрактор апарату Сокслета. Попередньо висушену до постійної маси екстракційну колбу апарату Сокслета заповнюють розчинником (діетиловим або петролейним ефіром, гексаном). Екстракційну колбу поміщають у колбонагрівач або водяну баню. Тривалість екстракції становить від 5 до 7 год при кратності зливів екстракту 5-8 протягом 1 год. Повноту знежирення перевіряють, наносячи на фільтрувальний папір краплю екстракту, що стікає з екстрактора. На папері не повинно залишатися жирної плями. Після закінчення екстрагування розчинник з екстракційної колби відганяють. Екстракційну колбу, з жиром, що залишився після екстракції, висушують у сушильній шафі при температурі (103 ± 2) °C до постійної маси. Для перевірки виконання умов повторюваності (збіжності) проводять два одиничні визначення.

Обробка результатів:

Масову долю жиру X, %, визначають за формулою:

$$X = ((m_2 - m_1) \cdot 100) / m$$

де m_2 - маса екстракційної колби з жиром, г;

m_1 - маса екстракційної колби, г;

100 - коефіцієнт перерахунку у відсотки;

m - маса аналізованої проби, г.

Обчислення проводять до другого десяткового знаку.

2.2.3 Визначення масової частки кухонної солі (Метод Мора)

Сутність методу: метод заснований на титруванні іону хлору, виділеного з м'яса, м'ясних і м'ясовмісних продуктів, іоном срібла в нейтральному середовищі в присутності хромово-кислого калію в якості індикатора.

Апаратура та матеріали:

Гомогенізатор або м'ясорубка механічна по ГОСТ 4025 або електрична по ГОСТ 20469 з решіткою.

Баня водяна лабораторна

Папір фільтрувальний лабораторний по ГОСТ 12026

Ваги неавтоматичної дії по ГОСТ OIML R 76-1 спеціального 1 – го класу точності

Холодильник по ГОСТ 26678

Термометр рідинний по ГОСТ 28498

Колби мірні з однією відміткою 1-100-1, 1-200-1, 1-100-1 по ГОСТ 1770

Колби конічні 2-100-34 ТХС по ГОСТ 25336

Піпетки з однією відміткою

Піпетки градувальні

Циліндри мірні

Бюретка

Годинник електронно механічний по ГОСТ 26272

Калій хлористий по ГОСТ 4232

Калій хромово – кислий по ГОСТ 4459

Калій роданистий по ГОСТ 4139

Кислота азотна по ГОСТ 4461

Вода дистильована по ГОСТ 6709

Нітробензол

Квасци залізоамонійні

Цинк уксусно кислий

Кислота уксусна

Проведення випробування: 5 г підготовленої аналізованої проби зважують із записом результату зважування до другого десяткового знаку. Додають 100 см³ дистильованої води та нагрівають на водяній бані до температури 40 °С та витримують при цій температурі 45 хв. Охолюють до температури 20 °С та фільтрують через паперовий фільтр. 5-10 см³ фільтрату вносять у склянку місткістю 150 см³, додають 0,5 см³ розчину хромово-кислого калію і титрують розчином срібла азотнокислого до появи помаранчевого забарвлення.

Обробка результатів:

Масову частку хлористого натрію % обчислюють за формулою:

$$X = (0,00292 \cdot K \cdot V \cdot 100 \cdot 100) / V_1 \cdot m$$

де 0,00292 - кількість хлористого натрію, еквівалентне 1 см 0,05 моль/дм розчину срібла азотнокислого, г/см;

K - Коефіцієнт поправки до титру 0,05 моль/дм розчину азотнокислого срібла;

V - об'єм 0,05 моль/дм розчину азотнокислого срібла, витрачений на титрування аналізованої проби;

100 - обсяг, до якого розведена аналізована проба;

100 - коефіцієнт перерахунку у відсотки;

V₁ - об'єм фільтрату, взятий для титрування;

m - маса аналізованої проби.

Обчислення проводять до другого десяткового знаку.

2.2.4 Флуориметричний метод визначення тетрацикліна (ТЦ)

Сутність методу:

Флуориметричний метод аналізу заснований на порушенні електронних спектрів випускання молекул аналізованої речовини при зовнішньому УФ-опроміненні і вимірі інтенсивності їх фотолюмінесценції. Для виникнення

явища люмінесценції молекули речовини необхідно перевести з основного стану в збуджений з тривалістю його існування, достатньою для здійснення радіаційного електронного переходу зі збудженого стану в основний. Це можливо для молекул з відносно стійким збудженим станом.

Апаратура та матеріали: у роботі використовують стандартні розчини хлориду тербію Tb(III) $1 \cdot 10^{-2}$ моль/л, 1 мг/мл, які готують із відповідного оксиду марки «осч» шляхом розчинення його в хлористоводневій кислоті (1:1) з подальшим видаленням надлишку кислоти упарюванням. Концентрацію Tb(III) контролюють комплексонометричним титруванням. Стандартні розчини ТЦ $1 \cdot 10^{-2}$ моль/л, 1 мг/мл готують розчиненням точних наважок препарату в етанолі, водні розчини тетрадецилсульфату натрію $5 \cdot 10^{-4}$ моль/л та триоктилфосфіноксиду $5 \cdot 10^{-4}$ моль/л готують розчиненням наважок цих препаратів у дистильованій воді. Пластинки для тонкошарової хроматографії марки Sorbfil (сорбент силікагель СТХ-1ВЕ; підкладка - алюмінієва фольга). Флуоресценцію збуджують випромінюванням ртутно-кварцової лампи СВД-120А зі світлофільтром УФС-2. Спектри флуоресценції реєструють за допомогою спектрометра СДЛ-1.

Проведення випробування: пробу зразка курячого нагетса масою 10 г подрібнюють в електром'ясорубці, в отриманий фарш додають 1 мл розчину ТЦ з концентрацією 80 мкг/мл, додають 30 мл дистильованої води, в яку вносять 20 мг щавлевої кислоти і ретельно перемішують. Залишають зразок при температурі 5 °С на 4 години, після чого центрифугують, надосадову рідину зливають і проводять екстракцію хлороформом (2 рази по 50 мл). Екстракти упарюють при зниженому тиску насухо. Потім доводять об'єм розчину до 10 мл етанолом з об'ємною часткою 96 %. Аналізовану пробу в кількості 2 мкл наносять шприцом на лінію старту платівки розміром 20x80 мм, паралельно на платівку наносять стандартний розчин ТЦ. Як стандартний використовували водно-етанольний розчин з об'ємним співвідношенням (2:1) ТЦ з концентрацією $5 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-3}$ моль/л (залежно від передбачуваного вмісту ТЦ у

зразку). Пластинку підсушують і поміщають у хроматографічну камеру з рухомою фазою. Коли фронт розчинника досягає висоти 70 мм, платівку витягають із камери і відзначають положення фронту розчинника. Отриману хроматограму висушують та рівномірно обробляють проявником – розчином хлориду тербію ($1 \cdot 10^{-3}$ моль/л) та ТТДС ($5 \cdot 10^{-4}$ моль/л), після чого знову висушують. Ідентифікацію ТЦ на платівці проводять за появою зеленої люмінесценції тербію (Ш) під люмінесцентною лампою, візуально порівнюючи інтенсивність флуоресценції проби та стандарту при 545 нм. Кількісне визначення ТЦ проводять за методом добавок: на пластинку наносять екстракт досліджуваного зразка, поруч - екстракт досліджуваного зразка з добавкою стандартного розчину ТЦ, проводять хроматографування та прояв хроматограми, як описано вище. Потім з пластинки вирізають плями, поміщають в кювету для твердих зразків і вимірюють інтенсивність флуоресценції при 545 нм. За формулою розраховують концентрацію тетрацикліну в аналізованій пробі.

$$C_x = C_1 \cdot \frac{I_x}{I_{x+c_1} - I_x} \text{ де,}$$

C_x – концентрація тетрацикліну в аналізованій пробі, мг/кг;

C_1 – концентрація введеного тетрацикліну у аналізуємо пробу, мг/кг;

I_x – інтенсивність флуоресценції проби без добавки ТЦ;

I_{x+c_1} – інтенсивність флуоресценції проби з добавкою ТЦ.

2.3 Результати проведення експертизи зразків нагетсів курячих

2.3.1 Правові аспекти експертизи (Чинні нормативні документи)

Щоб уникнути випуску неякісної продукції, продукція кулінарна м'ясна повинна бути виготовлена відповідно до вимог ДСТУ 4437:2005 напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені за рецептурами і технологічними інструкціями з дотриманням санітарних норм і правил, затверджених в установленому порядку. Також необхідно розробляти схеми

управління всіма технологічними процесами від їх проектування до реалізації готового продукту.

Таблиця 2.2 - Чинні нормативні документи за ДСТУ 4437:2005

Показник	Відповідно до
Зовнішній вигляд	4437:2005
Вигляд на розрізі	4437:2005
Консистенція	4437:2005
Запах і смак	4437:2005
Масова частка вологи	ГОСТ 4288
Масова частка жиру	ГОСТ 23042
Масова частка кухонної солі	ДСТУ ISO 150 1841-2
Масова концентрація тетрацикліна	4437:2005

2.3.2 Органолептичний аналіз нагетсів курячих

Органолептичний аналіз дозволяє швидко і просто оцінити якість сировини, напівфабрикатів і кулінарної продукції, виявити порушення рецептури, технології виробництва та оформлення страв, що, у свою чергу, дає можливість оперативно вжити заходів стосовно усунення виявлених недоліків. При проведенні органолептичного аналізу якість кулінарної продукції оцінюють, як правило, за такими показниками: зовнішнім виглядом, консистенцією, запахом і смаком. Для деяких груп виробів вводять додаткові показники: прозорість (чай, желе), вид на розрізі (м'ясні, фаршировані вироби, тістечка, кекси та ін.), забарвлення кірочки і стан м'якушки (борошняні кондитерські й булочні вироби) та ін.

1) Зовнішній вигляд виробу (загальне зорове сприйняття) має в кулінарній практиці вирішальне фізіологічне і психологічне значення. Вибираючи ту чи іншу страву, споживач керується головним чином зоровою оцінкою. Так, порушена форма свідчить про недбале оформлення чи неналежне зберігання виробу, поява невластивого кольору може свідчити про псування продукту.

Курячі нагетси за зовнішнім виглядом мають бути незлиплі, недеформовані, форма овальна, овальноприплюснута, поверхня рівномірно вкрита паніруванням, без розірваних ламаних країв.

2) Запах — відчуття, що виникає при збудженні нюхових рецепторів. У застосуванні до харчових продуктів і кулінарних виробів розрізняють такі поняття, що поєднуються загальним терміном «запах», як аромат — природний привабливий запах, властивий первинній сировині (фруктам, молоку, спеціям), і букет — запах, що формується в процесі технологічної переробки продукту під впливом складних хімічних перетворень.

Запахи, невластиві продукту, є наслідком порушення технології приготування або псування при зберіганні.

Курячі нагетси на запах повинні відповідати даному продукту та його складовим і не мати стороннього запаху.

3) Одним з важливих показників якості виробів є їхня консистенція. Це поняття містить у собі характеристики агрегатного стану (рідка, тверда), ступінь однорідності (однорідна, пластівцеподібна, сироподібна), механічні властивості (еластична, пружна, пластична та ін.), які визначають оглядово (рідка, піноутворююча та ін.) або за допомогою органів дотику. Наприклад, кінчиками пальців визначають ступінь пружності, твердості, пластичності різноманітної сировини. У порожнині рота виникають такі дотичні відчуття, як соковитість, розсипчастість, однорідність, волокнистість, терпкість та ін. Так, соковитість — відчуття, викликане соками продукту під час жування, виражається кількісно (продукт дуже соковитий, малосоковитий, сухий); розсипчастість і крихкість визначаються опором, що чинить продукт при розжовуванні (наприклад, розсипчастість виробів з пісочного тіста); однорідність — відчуття, що викликають частки продукту при розподілі на поверхні язика і ротової порожнини (однорідність крему, соусу), а волокнистість — волокна продукту, що чинять опір при розжовуванні (наприклад, грубоволокнисте м'ясо); терпкість — відчуття, що виникає в

порожнині рота при стягуванні (зморщуванні) внутрішньої його поверхні, що супроводжується зазвичай появою в роті сухості.

Консистенція курячих нагетсів повинна бути щільна, соковита, не крихка.

4) Вигляд на розрізі характеризує рівномірність та кількість інгредієнтів що входять в продукт.

На розрізі фарш рівномірно змішаний, світлого кольору.

5) Найважливішим показником якості кулінарної продукції є смак. Смак — це відчуття, що виникає при збудженні смакових рецепторів, визначається якісно (солодкий, солоний, кислий, гіркий) і кількісно (інтенсивність смаку — малосольний, середньосолоний, сильносолоний). Смакові відчуття, що викликають харчові продукти, є, як правило, результатом впливу двох або більше основних смаків на смакові рецептори. Куштуючи ту чи іншу страву, ми отримуємо не лише смакові відчуття, але й низку інших, що дають цілковиту уяву про продукт. Тому показник, визначений як смак, є сукупністю власне смакових, дотичних відчуттів і запаху, які сприймаються нами при дегустації.

Курячі нагетси на смак повинні відповідати даному виду товару та його складу та не мати сторонніх присмаків.

Досліджувані зразки були проаналізовані за зовнішнім виглядом, виглядом на розрізі, консистенцією, запахом та смаком. Результати були занесені до рисунку 2.1.

За органолептичними показниками досліджувані зразки нагетсів курячих відповідають нормативним документам (ДСТУ 4437:2005).

Органолептичні показники

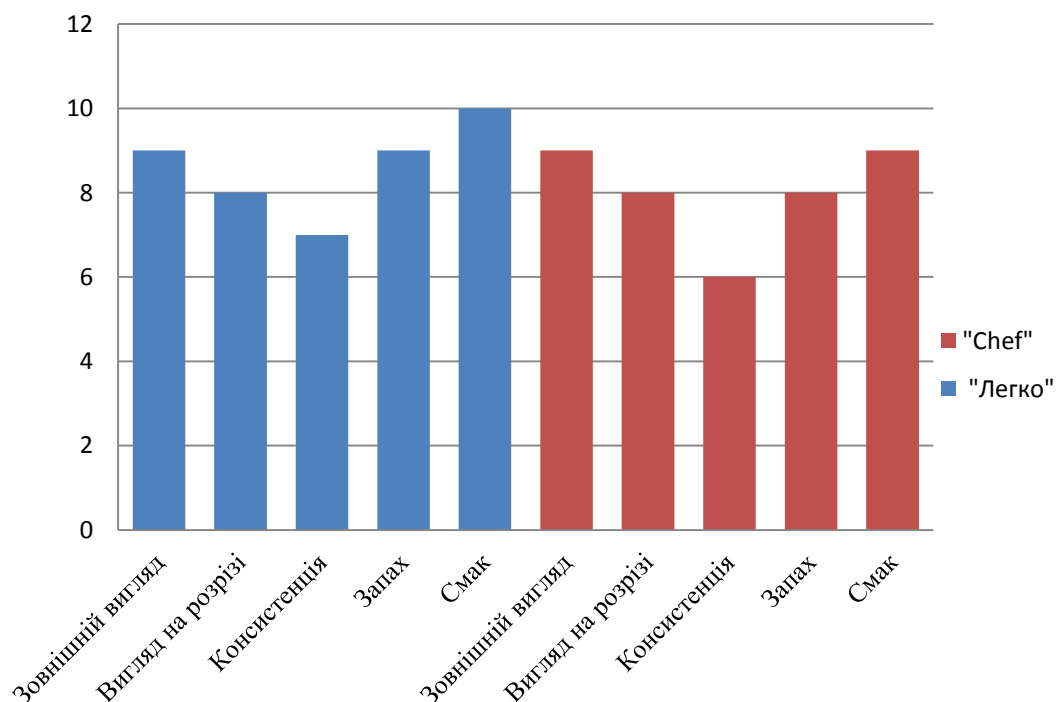


Рисунок 2.1 - Гістограма органолептичних показників

2.3.3 Хімічний та інструментальний аналіз

М'ясна кулінарна продукція та її компоненти повинні бути виготовлені за дотриманням рецептури виробництва. До фізико – хімічних показників м'ясної кулінарної продукції відносять: масову частку вологи, масову частку жиру, масову частку кухонної солі, масову концентрацію тетрацикліну.

Результати випробувань представлені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Експертиза зразків курячих нагетсів

Номер зразка	Масова частка солі, % (Згідно ДСТУ 4437:2005 не більше 1,5 %)	Вологість, % (Згідно ДСТУ 4437:2005 (не більше 68 %)	Масова частка жиру, % (Згідно ДСТУ 4437:2005 не більше 22 %)	Масова концентрація тетрацикліна, мг/кг (Згідно ДСТУ 4437:2005 не більше 0,01 мг/кг)
1	0,95±0,08	61,5±0,5	18,4±0,3	0,008±0,001
2	1,10±0,10	56,4±0,5	21,5±0,3	0,01±0,005

Висновки до 2 розділу:

Описані об'єкти і методи дослідження. Проведена експертиза двох зразків нагетсів курячих. Встановлена відповідність чинним нормативним документам по органолептичним властивостям, фізико-хімічним показникам і показникам безпеки.

РОЗДІЛ 3 ВАЛІДАЦІЯ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ГЛУТАМАТУ НАТРІЯ В НАГЕТСАХ КУРЯЧИХ

3.1 Вивчення впливу глутамат-іона на спектрально-люмінесцентні властивості комплексу тербія Tb(III) з ципрофлоксацином

Були вивчені спектрально-люмінесцентні властивості комплексу тербія Tb(III) з ципрофлоксацином (ЦФ) і глутаматом натрію (ГН) (рис. 3.1).

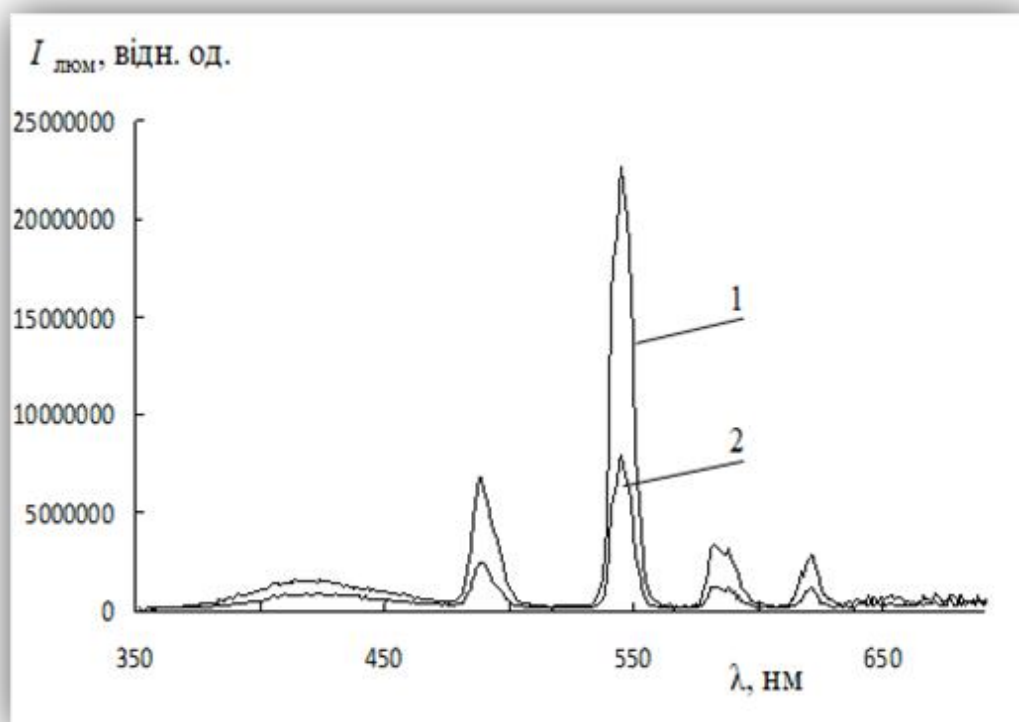


Рисунок 3.1 - Спектри люмінесценції комплексів Tb (III) з ЦФ і ГН (1) і Tb(III) з ЦФ (2)

Як видно зі спектру люмінесценції глутамат натрію підвищує інтенсивність люмінесценції комплексу тербія з ципрофлоксацином завдяки утворенню різнолігандного комплексу і витісненню молекул води з внутрішньої координаційної сфери комплексу, при цьому знижуються беземісійні втрати енергії збудження, бо відомо що полярні молекули води, які присутні у складі комплексної сполуки призводять до гасіння люмінесценції.

Встановлені оптимальні умови люмінесцентного визначення. Вивчений

вплив концентрацій реагуючих речовин на інтенсивність люмінесценції. На рис. 3.2 представлена залежність інтенсивності люмінесценції комплексу Tb(III) з ципрофлоксацином і глутаматом натрію від концентрації Tb(III).

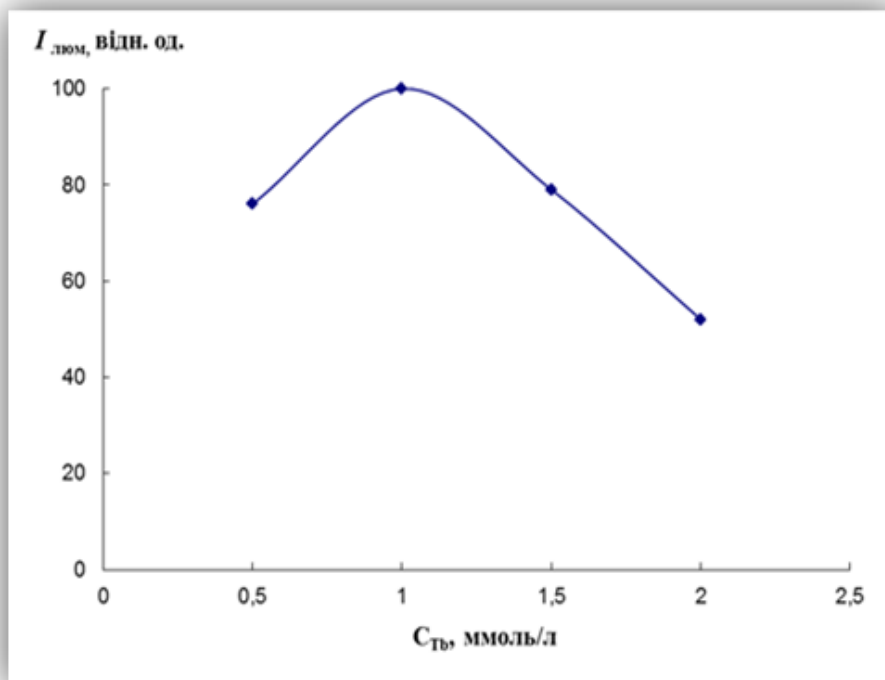


Рисунок 3.2 – Залежність інтенсивності люмінесценції комплексу Tb(III) з ЦФ і ГН від концентрації Tb(III)

Як видно з рисунку оптимальною концентрацією тербія є діапазон від 0,75 ммоль/л до 1,25 ммоль/л, після цієї концентрації інтенсивність люмінесценції зменшується.

На рис. 3.3 представлена залежність інтенсивності люмінесценції комплексу Tb(III) з ципрофлоксацином і глутаматом натрію від концентрації ципрофлоксацина.

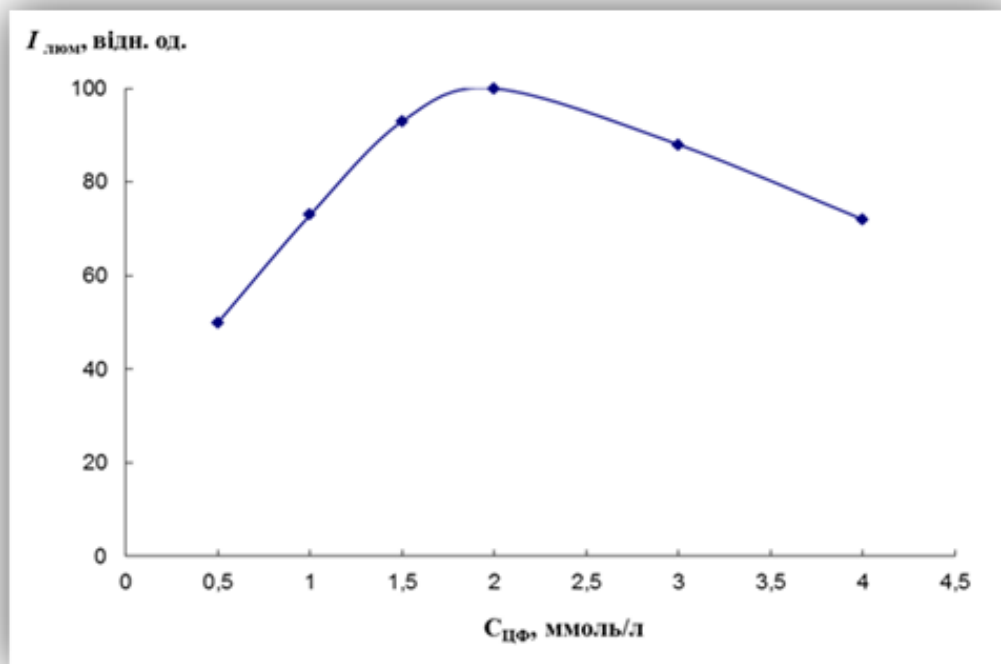


Рисунок 3.3 – Залежність інтенсивності люмінесценції комплексу Tb(III) з ЦФ і ГН від концентрації ЦФ

Як видно з рисунку оптимальною концентрацією ципрофлоксацина є діапазон від 1,5 ммоль/л до 2,5 ммоль/л після цієї концентрації інтенсивність люмінесценції зменшується.

Результатом дослідження стала методика визначення глутамат-іону в зразках нагетсів курячих.

3.2 Визначення глутамат-іону в зразках нагетсів курячих методом тонкошарової хроматографії з люмінесцентним детектуванням

Проведено визначення глутамата натрію методом тонкошарової хроматографії (ТШХ) з люмінесцентним детектуванням. Ідентифікацію ГН на платівці проводили по появі зеленої люмінесценції іонів Tb(III) при опроміненні УФ-світлом, візуально порівнюючи інтенсивність люмінесценції проби і стандарту.

Методика визначення: 10 г зразка курячого нагетса заливали 50 мл дистильованої води (температури 50°C) і витримували протягом 30 хв при

кімнатній температурі. Потім фільтрували через складчастий фільтр. Пластинки Silufol активували при 100°C в сушильній шафі протягом 1 год. Аналізуєму пробу фільтрата об'ємом 2 мкл наносили шприцом на лінію старту пластинки розміром 30x70 мм, паралельно на пластинку наносили стандартний розчин глютамату натрію. В якості стандартного використовували водно-етанольний розчин (з об'ємною часткою етанолу 50 %) глютамату натрію (1 ммоль/л). Пластинку підсушували і поміщали в хроматографічну камеру з рухомою фазою. Коли фронт розчинника досяг висоти 60 мм, пластинку виймали з камери і відзначали положення фронту розчинника. Отриману хроматограму висушували і рівномірно обробляли послідовно розчинами: хлориду тербія (1 ммоль /л), ЦФ (2 ммоль /л) і уротропіну з масовою часткою 40 %, після чого знову висушували.

Ідентифікацію глютамату натрію на пластинці проводили по появі зеленої люмінесценції іонів Tb(III) при опроміненні УФ - світлом, візуально порівнюючи інтенсивність проби і стандарту. Кількісне визначення глютамату натрію проводили за методом калібрувального графіку. Для його будування готували серію стандартних розчинів глютамату натрію з концентраціями від 0,2 мг/г до 2,0 мг/г. Повторювали всю методику визначення і будували графік (рис. 3.4).

I люм, від.од.

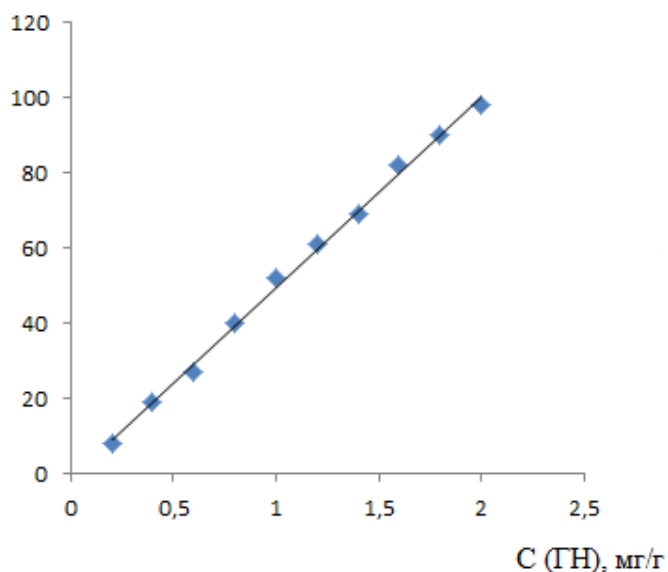


Рисунок 3.4 – Калібрувальний графік для визначення глутамат-іону в зразках нагетсів курячих

Результати визначення глутамату натрію у 5 зразках нагетсів курячих торгової марки «Легко», представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Результати визначення глутамату натрію у зразках нагетсів курячих

№ зразка	Знайдено, мг/г
1	1,48
2	1,50
3	1,49
4	1,53
5	1,55

Для проведення валідації даного методу нами було проведено визначення глутамату натрію в тих же самих зразках курячих нагетсів ТМ «Легко» методом потенціометричного титрування і методом рідинної хроматографії зі спектрофотометричним детектуванням.

3.3 Визначення глутамат-іонів в нагетсах курячих методом потенціометричного титрування

Методика визначення: 5 кубиків курячих нагетсів були подрібнені,

подрібнені зразки були перенесені в сухий тигель і переміщені в піч нагріту до температури 110 °С на 2 години для видалення вологи, це повторювалось до тих пір поки не була отримана постійна вага зразка. 0,4673 г висушених і подрібнених в порошок кубиків розчинили в 25 мл 0,1 М розчину мурашиної кислоти, розчин фільтрували в хімічний стакан, а фільтрат поміщали на кип'ячу водяну баню з температурою 100 °С. Розчин в стакані швидко перемішували з інтервалом 3 хвилини. Розчин упарювали досуха і залишали вистигати при кімнатній температурі. Цю процедуру повторювали для всіх 5 зразків. 25 мл 0,1 М розчину мурашиної кислоти додавали до екстрагованого глютамату натрію в стакані і ретельно перемішували до повного розчинення. Розчин потенціометрично титрували 0,1 М NaOH, використовуючи рН – метр який був стандартизований за допомогою фосфатних буферних розчинів з рН 4,7 і 9. Поступово додавали аліквоти по 2 мл 0,1 М розчину NaOH, а потім аліквоти по 0,2 мл, коли спостерігалася точка перегину. Кінцева точка титрування визначалась постійним показником рН, навіть при додаванні 2 мл аліквоти 0,1 М розчину NaOH. Цю процедуру повторювали для всіх 5 зразків.

Результати визначення глютамату натрію у 5 зразках нагетсів курячих торгової марки «Легко», представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Результати визначення глютамату натрію у зразках нагетсів курячих

№ зразка	Знайдено, мг/г
1	1,58
2	1,65
3	1,80
4	1,73
5	1,42

3.4 Визначення глютамат-іонів в нагетсах курячих методом рідинної хроматографії зі спектрофотометричним детектуванням

Методика визначення: Для проведення гідролізу у віали, які щільно загвинчуються кришками, поміщали 100 мг гомогенізованих курячих нагетсів. Далі додавали 10 мл 6 М розчину соляної кислоти. Суміш ретельно

перемішували і обдували струмом азоту протягом 2 хв. Віали щільно закривали кришками та поміщали у термостат. Гідроліз проводили за температури 110 °С протягом 17 год. Після охолодження гідролізати фільтрували, перемішували та відбирали аліквоти 0,5мл. Аліквоти висушували при 65 °С струмі повітря, аналогічно описаним вище способом. До висушених аліквотів додавали 0,10 мл розчину NaOH 0,15 М та ретельно перемішували. Потім приливали 0,35 мл розчину фенілізотіонату в ізопропіловому спирті, перемішували і додавали 0,05 мл дистильованої води. Розчини витримували 20 хв при кімнатній температурі і одразу висушували на бані при 60 °С протягом 10-15 хв. Сухий залишок розчиняли в 1 мл дистильованої води і фільтрували через мембранний фільтр з діаметром пор 0,45 мкм. Отримані розчини піддавали хроматографічному аналізу. Визначення амінокислот проводили на рідинному хроматографі Shimadzu LC-20 Prominence, (Японія) з УФ-детектуванням (254 нм). Хроматографічна колонка 250x4.6 мм Supelco C18, 5 мкм (США). Хроматографічний аналіз проводили в градієнтному режимі при витраті елюентів 1,2 мл/хв та температурі термостата колонки 400 С. Як рухоми фазу використовували суміш 6.0 мМ розчину ацетату натрію з рН 5.5 (компонент А), 1% розчин ізопропілового спирту в ацетонітрилі (компонент В) та 6.0 мМ розчину ацетату натрію з рН 4.05 (компонент С).

Результати визначення глутамату натрію у 5 зразках нагетсів курячих торгової марки «Легко», представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Результати визначення глутамату натрію у зразках нагетсів курячих

№ зразка	Знайдено, мг/г
1	1,62
2	1,50
3	1,44
4	1,65
5	1,48

3.5 Статистичні методи обробки експериментальних даних

При виконанні експериментальної роботи, величину аналітичного сигналу кожного (*i*-того) зразка вимірюють декілька разів в ідентичних умовах, тобто є *n* паралельних вимірювань. Усі ці дані обробляють з використанням методу математичної статистики, за допомогою якої розраховують основні характеристики вибіркової сукупності за формулами в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Формули для статистичної обробки

Середнє для вибірки з <i>n</i> результатів	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$
Дисперсія, що характеризує розсіювання результатів відносно середнього	$V = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$
Стандартне відхилення	$S = \sqrt{V} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$
Відносне стандартне відхилення	$S_r = \frac{S}{\bar{x}}$
Величина довірчого інтервалу	$x - x_{\text{ист.}} = \pm \frac{t_{P,f} S}{\sqrt{n}}$

де $t_{P,f}$ – розподіл Стюдента; *S* – стандартне відхилення вимірюваної величини, яке розраховано для вибіркової сукупності з *n* значень (*f* = *n* – 1); *P* – довірна вірогідність (звичайно приймають рівної 0,95); $x_{\text{ист.}}$ – істинне значення величини, що визначається.

Таблиця 3.5 – Значення *f* для різних довірчих інтервалів вірогідності

Довірча вірогідність	Число ступенів свободи									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,90	6,31	2,92	2,35	2,13	2,02	1,94	1,90	1,86	1,83	1,81
0,95	12,7	4,30	3,18	2,78	2,57	2,45	2,37	2,31	2,26	2,23
0,99	63,6	9,93	5,84	4,60	4,03	3,71	3,50	3,36	3,25	3,17
0,999	636	31,6	12,9	8,61	6,86	5,96	5,41	5,04	4,78	4,59

1) Метод тонкошарової хроматографії з люмінесцентним детектуванням

$$x_1 = 1,48$$

$$x_2 = 1,50$$

$$x_3 = 1,49$$

$$x_4 = 1,53$$

$$x_5 = 1,55$$

$$n = 5$$

Середнє для вибірки з n результатів:

$$\bar{x} = \frac{1,48 + 1,50 + 1,49 + 1,53 + 1,55}{5} = 1,51$$

Дисперсія, що характеризує розсіювання результатів відносно середнього:

$$V = \frac{(1,48 - 1,51)^2 + (1,50 - 1,51)^2 + (1,49 - 1,51)^2 + (1,53 - 1,51)^2 + (1,55 - 1,51)^2}{5 - 1} = \frac{0,0009 + 0,0001 + 0,0004 + 0,0004 + 0,0016}{4} = 0,00085$$

Стандартне відхилення:

$$S = \sqrt{0,00085} = 0,029$$

Відносне стандартне відхилення:

$$S_r = \frac{0,029}{1,51} = 0,019$$

Величина довірчого інтервалу:

$$x - x_{\text{ист.}} = \pm \frac{2,57}{\sqrt{4}} * 0,029 = \pm 0,033$$

Таблиця 3.6 - Статистична обробка результатів

Знайдено глутамату натрію, мг/г	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	$V = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$	$S = \sqrt{V}$	$S_r = \frac{S}{\bar{x}}$	$x - x_{\text{ист.}} = \pm \frac{t_{p,fs}}{\sqrt{n}}$
1,48	1,51	0,00085	0,029	0,019	$\pm 0,033$
1,50					
1,49					
1,53					
1,55					

2) Метод потенціометричного титрування

$$x_1 = 1,58$$

$$x_2 = 1,65$$

$$x_3 = 1,80$$

$$x_4 = 1,73$$

$$x_5 = 1,42$$

$$n = 5$$

Середнє для вибірки з n результатів:

$$\bar{x} = \frac{1,58 + 1,65 + 1,80 + 1,73 + 1,42}{5} = 1,63$$

Дисперсія, що характеризує розсіювання результатів відносно середнього:

$$V = \frac{(1,58 - 1,63)^2 + (1,65 - 1,63)^2 + (1,80 - 1,63)^2 + (1,73 - 1,63)^2 + (1,42 - 1,63)^2}{5 - 1} = \frac{0,0025 + 0,0004 + 0,0289 + 0,01 + 0,0441}{4} = 0,0214$$

Стандартне відхилення:

$$S = \sqrt{0,0214} = 0,146$$

Відносне стандартне відхилення:

$$S_r = \frac{0,146}{1,63} = 0,089$$

Величина довірчого інтервалу:

$$x - x_{\text{іст.}} = \pm \frac{2,57}{\sqrt{4}} * 0,146 = \pm 0,166$$

Таблиця 3.7 - Статистична обробка результатів

Знайдено глутамату натрію, мг/г	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	$V = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$	$S = \sqrt{V}$	$S_r = \frac{S}{\bar{x}}$	$x - x_{\text{іст.}} = \pm \frac{t_{p,fs}}{\sqrt{n}}$
1,58	1,63	0,0214	0,146	0,089	$\pm 0,166$
1,65					
1,80					
1,73					
1,42					

3) Метод рідинної хроматографії з спектрофотометричним детектуванням

$$x_1 = 1,62$$

$$x_2 = 1,50$$

$$x_3 = 1,44$$

$$x_4 = 1,65$$

$$x_5 = 1,48$$

$$n = 5$$

Середнє для вибірки з n результатів:

$$\bar{x} = \frac{1,62 + 1,50 + 1,44 + 1,65 + 1,48}{5} = 1,53$$

Дисперсія, що характеризує розсіювання результатів відносно середнього:

$$V = \frac{(1,62 - 1,53)^2 + (1,50 - 1,53)^2 + (1,44 - 1,53)^2 + (1,65 - 1,53)^2 + (1,48 - 1,53)^2}{5 - 1} = \frac{0,0081 + 0,0009 + 0,0081 + 0,0144 + 0,0025}{4} = 0,0085$$

Стандартне відхилення:

$$S = \sqrt{0,0085} = 0,092$$

Відносне стандартне відхилення:

$$S_r = \frac{0,092}{1,53} = 0,060$$

Величина довірчого інтервалу:

$$x - x_{\text{іст.}} = \pm \frac{2,57}{\sqrt{4}} * 0,092 = \pm 0,105$$

Таблиця 3.8 - Статистична обробка результатів

Знайдено глутамату натрію, мг/г	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	$V = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$	$S = \sqrt{V}$	$S_r = \frac{S}{\bar{x}}$	$x - x_{\text{іст.}} = \pm \frac{t_{p,f} S}{\sqrt{n}}$
1,62	1,53	0,0085	0,092	0,060	$\pm 0,105$
1,50					
1,44					
1,65					
1,48					

Загальні результати статистичної обробки наведені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 - Загальні результати статистичної обробки

Метод ТПХ з люмінесцентним детектуванням		Метод потенціометричного титрування		Метод рідинної хроматографії з спектрофотометричним детектуванням	
Знайдено, мг/г	Метрологічні характеристики	Знайдено, мг/г	Метрологічні характеристики	Знайдено, мг/г	Метрологічні характеристики
1,48	$\bar{x} = 1,51$ $S = 0,029$ $S_r = 0,019$ <u>1,51±0,033</u>	1,58	$\bar{x} = 1,63$ $S = 0,146$ $S_r = 0,089$ <u>1,63±0,166</u>	1,62	$\bar{x} = 1,53$ $S = 0,092$ $S_r = 0,060$ <u>1,53±0,105</u>
1,50		1,65		1,50	
1,49		1,80		1,44	
1,53		1,73		1,65	
1,55		1,42		1,48	

Висновки до 3 розділу:

У даному розділі представлені результати по вивченню спектрально-люмінесцентних властивостей комплексу Tb (III) з ципрофлоксацином і харчовою добавкою - глутаматом натрію. Встановлені оптимальні умови люмінесцентного визначення. Проведено визначення глутамату натрію методом тонкошарової хроматографії з люмінесцентним детектуванням. Ідентифікацію глутамату натрію на платівці проводили по появі зеленої люмінесценції іонів Tb(III) при опроміненні УФ - світлом, візуально порівнюючи інтенсивність люмінесценції проби і стандарту. Проведено порівняльний аналіз методу люмінесценції на платівці зі спектрофотометричним і потенціометричним методами. Найбільш точним виявився люмінесцентний метод.

РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ВИРОБНИЦТВА НАГЕТСІВ КУРЯЧИХ

4.1 Технологія виробництва нагетсів курячих

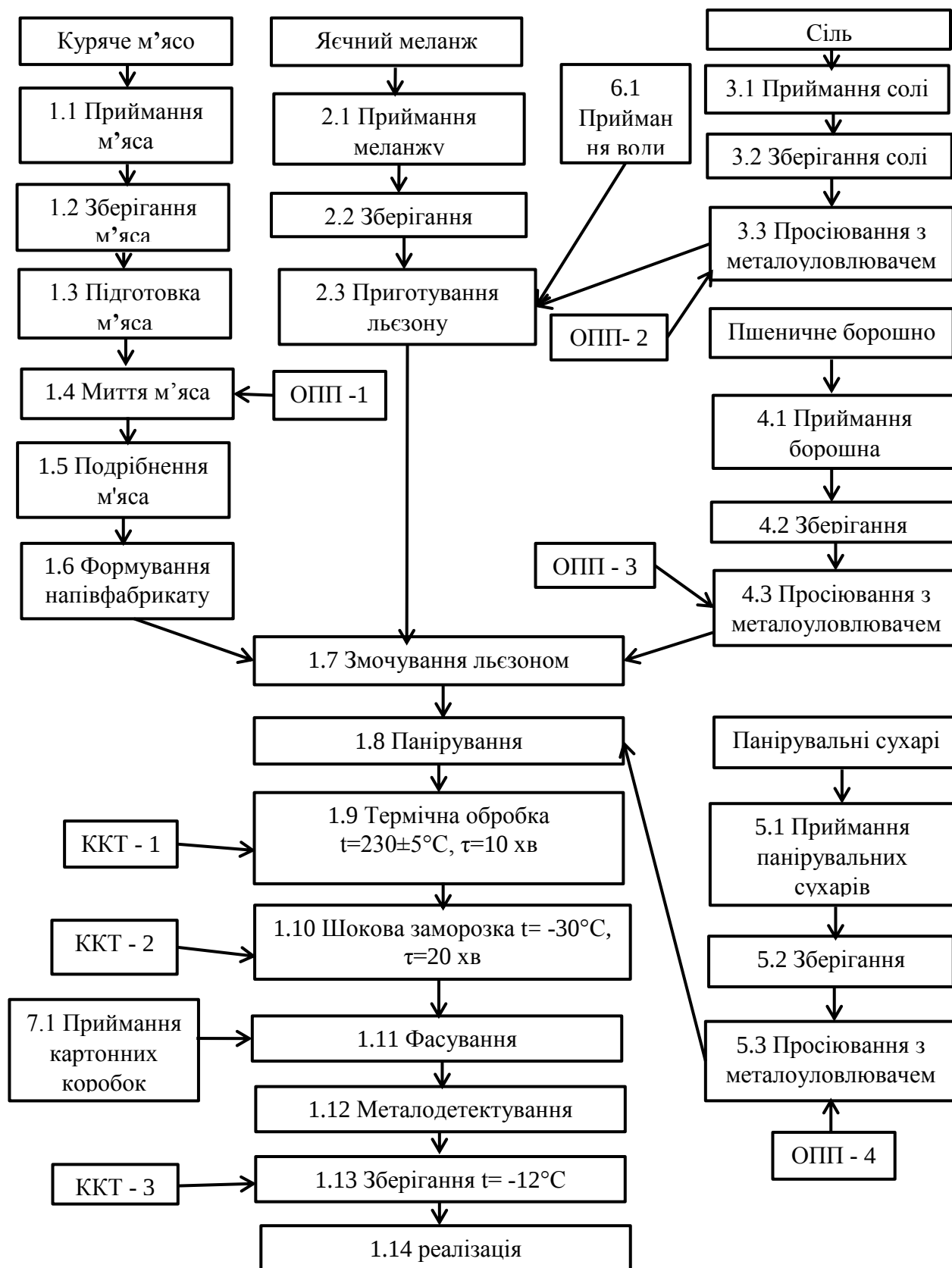


Рисунок 4.1 – Блок - схема виробництва нагетсів курячих

Опис технологічної схеми

Приймання сировини: приймання м'яса, солі, меланжу, борошна, панірувальних сухарів та проведення лабораторних досліджень на відповідність НД.

Підготовка м'яса: на конвеєр поступає куряче філе, непридатні шматки м'яса видаляються вручну робітниками.

Миття м'яса: м'ясо промивається потоком холодної води.

Зберігання м'яса: м'ясо відправляється в холодильні камери на зерігання.

Просіювання: просіювання борошна, панірувальних сухарів та солі повинно забезпечити відділення сторонніх домішок, більших ніж частинки сировини, і волокон мішкової тканини.

Просіювання пшеничного борошна, панірувальних сухарів та солі здійснюється через металеві сита з розміром отворів не більше 3 мм.

Металомагнітне очищення: борошно, панірувальні сухарі та сіль пропускають через магнітні уловлювачі.

Подрібнення м'яса: наступною стадією є подрібнення шматків м'яса до стану однорідного фаршу.

Формування напівфабрикатів: фарш поступає на конвеєр формувальної машини. Далі фарш проходить через формувальну машину, де йому надають форми неправильного еліпсу.

Приготування льезона: льезон виготовляють з меланжу, кухонної солі і води, змішуючи їх у наступному співвідношенні 40:10:1 відповідно. Цю суміш збивають у міксері до утворення однорідної, рідкої, злегка в'язкої маси. Отриманий льезон зберігання не підлягає і не пізніше ніж через 30 хв повинен бути направлений на виготовлення напівфабрикатів.

Змочування льезоном: заготовки напівфабрикату пропускають через темпурувальну машину, в якій нагетси занурюються у льезон для кращого прилипання панірувальних сухарів.

Панірування: при паніруванні порційні напівфабрикати обвалюють у панірувальних сухарях та борошні.

Термічна обробка: нагетси проходять термічну обробку при $230\pm 5^{\circ}\text{C}$ протягом 10 хв. Зазвичай для м'ясних напівфабрикатів використовують тунельні печі.

Шокова заморозка: пройшовши термічну обробку нагетси направляються у холодильник, де відбувається шокова заморозка при -30°C протягом 20 хвилин, щоб попередити контамінацію та розвиток небезпечної мікрофлори.

Фасування: продукт упаковують у картонні коробки.

Металодетектування: фасований продукт проходить через металодетектор.

Зберігання: продукт зберігають у складських холодильниках при мінус 12°C .

Нагетси виготовляють відповідно до ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови».

Опис готового продукту наведений в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Опис готового продукту

Назва показника	Нагетси курячі	
Нормативний документ	ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови»	
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	М'ясо птиці за ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці. Загальні технічні умови», борошно пшеничне за ДСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови», ячні продукти за ДСТУ 8719:2017 «Ячні продукти. Технічні умови», панірувальні сухарі за якістю та безпечністю повинні відповідати вимогам ДСТУ 8708:2017 «Сухарі панірувальні. Загальні технічні умови», сіль кухонна за якістю та безпечністю має відповідати ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови», вода для виробництва готується відповідно ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості», картонні упаковки за ДСТУ 7276:2012 «Пачки з паперу, картону та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови».	
Характеристика продукту	Зовнішній вигляд	Округло-приплюснута. Поверхня рівномірно вкрита паніровкою, без розірваних країв
	Запах і смак	У смаженому – властиві даному продукту
	Консистенція	Щільна, у смаженому вигляді – соковита, некрихка
	Вигляд на розрізі	Блідо-рожевого кольору
	Масова частка вологи, %, не більше ніж	68
	Масова частка солі кухонної, %	від 1,2 до 1,5

Продовження таблиці 4.1

	Масова частка паніровки, %, не більше ніж	4
	Масова частка жиру, %, не більше ніж	22
	Маса однієї штуки, г	25
Мікробіологічні показники	МаФАМ, КУО, в 1 г продукту, не більше ніж	$1 \cdot 10^7$
	БГКП, в 0,001 г продукту	Не дозволено
	Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Сальмонелла, в 25 г продукту	Не дозволено
Допустимі рівні токсичних елементів та радіонуклідів	Кадмій, мг/кг, не більше ніж	0,05
	Свинець, мг/кг, не більше ніж	0,5
	Миш'як, мг/кг, не більше ніж	0,1
	Ртуть, мг/кг, не більше ніж	0,03
	Цинк, мг/кг, не більше ніж	70
	Мідь, мг/кг, не більше ніж	5
	Цезій-137, Бк/кг, не більше ніж	200
	Стронцій-90, Бк/кг, не більше ніж	20
Допустимі рівні гормонів, антибіотиків та нітрозамінів	Діетилстильбестрол	Не допускається
	Естрадіол-17, не більше, мг/кг	0,0005
	Тестостерон, не більше, мг/кг	0,015
	Нітрозаміни (сумма НДМА та НДЕА), не більше, мг/кг	0,002
	Антибіотики тетрациклінової групи, не більше, мг/кг	0,01
	Пеніцилін, не більше, мг/кг	0,01
	Стрептоміцин, не більше, мг/кг	0,5
Спосіб приготування	Викласти у форму для запікання та поставити у духову шафу, розігріту до 180 °С. Запекати протягом 15 хв	
Орієнтовані категорії споживачів	Всі групи споживачів, окрім дітей та алергіків (глютен та яєчні продукти)	
Використання продукту	За призначенням	
Маркування	На кожній пакувальній одиниці розфасованих напівфабрикатів має бути етикетка із зазначенням; — загальної, власної (за наявності) назви, складу напівфабрикату у порядку переваги складників, зокрема харчових добавок, які використовували під час їх виробництва, його термічного стану; — назви та повної адреси підприємства-виробника, його товарного знаку (за наявності) та телефону. адреси об'єкта виробництва; — часу виготовлення (год, хв) — кінцевої строку споживання «Вжити до» або дати виробництва та строку придатності; — для охолоджених напівфабрикатів; — номери партії,	

Продовження таблиці 4.1

	— маси нетто, — інформації щодо харчовлі та енергетичної цінності 100 г продукту (розраховує виробник відповідно до певної рецептури); — штрих-коду — ЗГІДНО З ДСТУ 3147. — позначення цього стандарту;
Пакування продукту	Картонна упаковка, етикетка
Термін придатності	365 діб з дати виробництва
Способи реалізації	У роздрібних мережах

Показники якості та безпечності сировини

М'ясо птиці за якістю та безпечністю повинні відповідати вимогам ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці. Загальні технічні умови».

Органолептичні показники м'яса птиці наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Органолептичні показники м'яса птиці

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Добре оброблений, чистий, без синці та крові, без чорних плям та хімічних опіків
Ступінь зняття оперення	Оперення повністю видалено. Дозволено на тушках птиці одиничні пеньки чи колодочки
Запах	Властивий даному продукту, без сторонніх запахів
Консистенція охолодженого м'яса	М'язи щільні, пружні

Вміст токсичних елементів, токсинів, гормонів, антибіотиків, пестицидів у м'ясі птиці наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Вміст токсичних елементів, токсинів, гормонів, антибіотиків, пестицидів у м'ясі птиці

Показник	Максимальний рівень
Токсичні елементи, мг/кг	
Свинець	0,1
Кадмій	0,05
Миш'як	0,1
Цинк	70
Олово	50

Продовження таблиці 4.3

Ртуть	0,03
Радіонукліди, Бк/кг	
Цезій-137	200
Стронцій-90	20
Гормони, мг/кг	
Діетилстильбестрол	Не допускається
Естрадіол-17	0,0005
Тестостерон	0,015
Нітрозаміни, мг/кг	
Нітрозаміни (Сумма НДМА Та НДЕА)	0,002
Антибіотики, мг/кг	
Левоміцетин	Не допускається
Пеніцилін	0,01
Антибіотики тетрациклінової групи	0,01
Стрептоміцин	0,5
Пестициди, мг/кг	
Хлордан	0,05
Ддт	0,3
Ділдрін	0,2
Алдрін	0,2
Ендрін	0,1
Гептахлор	0,2

Мікробіологічні показники м'яса птиці наведені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Мікробіологічні показники м'яса птиці

Показник	Допустимий рівень
МАФАМ, КУО в 1 г, не більше	$1 \cdot 10^4$
Salmonella typhimurium	Відсутність у 25 г
Salmonella enteritidis	Відсутність у 25 г

Борошно пшеничне за якістю за безпечністю повинно відповідати вимогам ДСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови».

Органолептичні показники борошна пшеничного вищого сорту наведені в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 - Органолептичні показники борошна пшеничного вищого сорту

Назва показника	Норма
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком
Смак	Власний борошну, не кислий, не гіркий, без сторонніх присмаків
Запах	Власним борошну, не затхлий, не пліснявий, без сторонніх запахів

Продовження таблиці 4.5

Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна повинно не відчуватись хрускоту
---------------------------	--

Фізико-хімічні показники борошна пшеничного вищого сорту наведені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 - Фізико-хімічні показники борошна пшеничного вищого сорту

Назва показника	Норма
Вологість, %, не більше	15,5
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,75
Клейковина сира, кількість, %, не менше	25,0
Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Не допускається
Металомагнітна домішка, частинки масою не більше 0,4 мг, мг в 1 кг борошна не більше	3

Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів і пестицидів наведені в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 - Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів і пестицидів

Показник	Допустимий рівень, не більше
Токсичні елементи, мг/кг	
Кадмій	0,2
Миш'як	0,2
Свинець	0,5
Ртуть	0,02
Цинк	50
Мідь	10
Мікотоксини, мг/кг	
Дезоксініваленол	0,5
Афлотоксин В1	0,005
Т-2-токсин	0,1
Зеараленон	1,0
Радіонукліди, Бк/кг	
Цезій-137	20
Стронцій	5,0
Пестициди	
Алдрин	Не допускається
Афуган	Не допускається
Афос	Не допускається

Продовження таблиці 4.7

Гептахлор	Не допускається
ДДВФ	Не допускається

Яєчні продукти за якістю та безпечністю повинні відповідати вимогам, відповідно до ДСТУ 8719:2017 «Яєчні продукти. Технічні умови».

Органолептичні показники яєчних продуктів наведені в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 - Органолептичні показники яєчних продуктів

Органолептичний показник	Стан продукту
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна маса без сторонніх домішок, без залишків плівок, шкаралупи, твердий у замороженому стані, рідкий в охолодженому і розмороженому стані; при цьому білок чистий, щільний, світлий, прозорий, жовток густий і текучий, непрозорий,
Колір меланжу та жовтка	Від жовтого до жовтогарячого
Колір білка	Від білувато-палевого до світло-зеленкуватого
Запах і смак	природний, яєчний, без стороннього запаху

Фізико-хімічні показники яєчних продуктів наведені в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 - Фізико-хімічні показники яєчних продуктів

Показник	Значення
Мінімальний рівень сухих речовин (%)	22,0
Мінімальна кількість жиру (%)	9,8
Сторонні речовини	100 мг/кг, не більше
Мінімальна концентрація іонів гідрогену (рН)	7,0
Максимальний вміст бета-гідроксимаєляної кислоти (мг/кг)	10
Максимальний вміст молочної кислоти (мг/кг)	1000
Максимальний вміст яєчної кислоти (мг/кг)	25

Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, гормонів, радіонуклідів і пестицидів наведені в таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 - Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, гормонів, радіонуклідів і пестицидів

Показник	Допустимий рівень, не більше
Токсичні елементи, мг/кг	
Кадмій	0,01
Миш'як	0,10
Свинець	0,30
Ртуть	0,02
Цинк	50
Мідь	3
Мікотоксини, мг/кг	
Афлотоксин В1	0,005
Радіонукліди, Бк/кг	
Цезій-137	6
Стронцій	2
Пестициди, мг/кг	
Тетрациклінової групи	Не допускається
Хлорамфенікол	Не допускається
Стрептоміцин	Не допускається
Актелік	Не допускається
Карбофос	Не допускається
ДДТ та його метаболіти	0,1
Метафос	Не допускається
Хлорофос	Не допускається
Ртутьвмісні пестициди	Не допускається
Гормони	
Діетилстильбестрол	Не допускається

Мікробіологічні показники яєчних продуктів наведені в таблиці 4.11.

Таблиця 4.11- Мікробіологічні показники яєчних продуктів

Назва показника	Значення
Кількість МаФАМ, КУО/г, не більше ніж	$5 \cdot 10^5$
Патогенні мікроорганізми, зокрема й роду <i>Salmonella</i> , у 25 г	Не дозволено
Бактерії групи кишкової палички (БГКП), в 0,1 г	Не дозволено

Панірувальні сухарі за якістю та безпечністю повинні відповідати вимогам ДСТУ 8708:2017 «Сухарі панірувальні. Загальні технічні умови».

Органолептичні показники сухарів панірувальних наведені в таблиці 4.12.

Таблиця 4.12 - Органолептичні показники сухарів панірувальних

Назва показника	Характеристика і норма для сухарів панірувальних
Колір	Жовтий або жовтий з білим відтінком
Запах	Властивим панірувальний сухарям, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий панірувальним сухарям, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
Консистенція	Хрустка

Фізико-хімічні показники сухарів панірувальних наведені в таблиці 4.13.

Таблиця 4.13 - Фізико-хімічні показники сухарів панірувальних

Назва показника	Характеристика і норма для сухарів панірувальних
Вологість, %, не більше	10
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	2
Зола нерозчинна у кислоті, %	0,2
pH водного розчину	5,3
Вміст грубої клітковини, %	6,0
	2,0

Мікробіологічні показники сухарів панірувальних наведені в таблиці 4.14.

Таблиця 4.14 - Мікробіологічні показники сухарів панірувальних

Назва показника	Значення
Кількість дріжджів та цвілі, КУО/г, не більше	10 ²
Патогенні мікроорганізми, зокрема й роду <i>Salmonella</i> , у 25 г	Не дозволено
Бактерії групи кишкової палички (БГКП), в 0,1 г	Не дозволено

Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів і пестицидів у панірувальних сухарях наведені в таблиці 4.15.

Таблиця 4.15 - Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів і пестицидів у панірувальних сухарях

Показник	Допустимий рівень
Мікотоксини, нг/кг	
Дезоксініваленол	1000

Продовження таблиці 4.15

Фумонізін	2000
Охратоксин А	5
Токсичні елементи, мг/кг	
Кадмій	0,2
Миш'як	0,2
Свинець	0,5
Ртуть	0,02
Цинк	50
Мідь	10
Радіонукліди, Бк/кг	
Стронцій-90	5
Цезій-137	20
Пестициди	
Алдрин	Не допускається
Афуган	Не допускається
Афос	Не допускається
Гептахлор	Не допускається
ДДВФ	Не допускається

Сіль кухонна за якістю та безпечністю має відповідати ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови».

Органолептичні показники солі кухонної наведені в таблиці 4.16.

Таблиця 4.16 - Органолептичні показники солі кухонної

Назва показника	Характеристика солі вищого сорту
Смак	Солоний без стороннього присмаку
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Не допускається наявність сторонніх механічних домішок, що не пов'язані з походженням солі
Колір	Білий
Запах	Відсутній

Фізико-хімічні показники солі кухонної наведені в таблиці 4.17.

Таблиця 4.17- Фізико-хімічні показники солі кухонної

Назва показника	Норма для вищого гатунку, не більше ніж
Масова частка хлористого натрію, %	97
Масова частка частка магній-іона, %	0,08
Масова частка кальцій-іона, %	0,35
Масова частка сульфат-іона, %	0,85
Масова частка оксиду заліза (III), %	0,040

Продовження таблиці 4.17

Масова частка калій-іона, %	0,10
Масова частка вологи, %	0,70
Масова частка нерозчинного у воді залишку, %	0,25

Вміст токсичних елементів та радіонуклідів в солі кухонній наведені в таблиці 4.18.

Таблиця 4.18- Вміст токсичних елементів та радіонуклідів в солі

Показник	Максимальний вміст
Токсичні елементи, мг/кг	
Миш'як	0,1
Кадмій	0,5
Свинець	1
Ртуть	0,1
Радіонукліди, Бк/кг	
Цезій-137	130
Стронцій-90	30

Вода для виробництва готується відповідно ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості».

Органолептичні показники питної води наведені в таблиці 4.19.

Таблиця 4.19 - Органолептичні показники питної води

Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж
Запах від час нагрівання до 60°C	Бали	1
Запах за 20°C	Бали	0
Смак і присмак	Бали	0
Каламутність	НОК	0,5
Кольоровість	Градуси	5

Хімічні показники якості, які впливають на органолептичні властивості питної води наведені в таблиці 4.20.

Таблиця 4.20 - Хімічні показники якості води

Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж
Сухий залишок	мг/дм ³	1000
Водневий показник, у межах	Одиниці рН	6,5-8,5
Жорсткість загальна	ммоль/дм ³	7

Продовження таблиці 4.20

Сульфати	мг/дм ³	150
Лужність загальна	ммоль/дм ³	6,5
Хлориди	мг/дм ³	150
Марганець	мг/дм ³	Відсутність
Залізо загальне	мг/дм ³	Відсутність
Мідь	мг/дм ³	Відсутність
Кальцій	мг/дм ³	130
Цинк	мг/дм ³	Відсутність
Магній	мг/дм ³	80
Калій	мг/дм ³	20
Натрій	мг/дм ³	200
Феноли леткі	мг/дм ³	Відсутність
Хлорфеноли	мг/дм ³	Відсутність
Нафтопродукти	мг/дм ³	Відсутність

Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів і пестицидів наведені в таблиці 4.21.

Таблиця 4.21- Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів і пестицидів

Показник	Допустимий рівень, мг/л не більше
Сурма	0,005
Миш'як	0,01
Барій	0,7
Борати	5
Кадмій	0,003
Хром	0,05
Мідь	1
Цианід	0,07
Фторид	1
Свинець	0,01
Марганець	0,4
Ртуть	0,001
Нікель	0,02
Нітрати	50
Нітроти	0,1
Селен	0,01

Мікробіологічні показники якості питної води наведені в таблиці 4.22.

Таблиця 4.22 - Мікробіологічні показники якості питної води

Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж
Число бактерій групи кишкових паличок в 1 дм ³ води, що досліджують (індекс БГКП)	КУО/дм ³	3
Число бактерій в 1 см ³ води, що досліджують (ЗМЧ) за 37 °С	КУО/дм ³	100
Число патогенних мікроорганізмів в 1 дм ³ води, що досліджують	КУО/дм ³	Відсутність
Число термостабільних кишкових паличок (фекальних коліформ – індекс ФК) у 1 см ³ води, що досліджують	КУО/100 см ³	Відсутність
Число коліфагів в 1 дм ³ води, що досліджують	КУО/дм ³	Відсутність

Картонні упаковки повинні відповідати вимогам щодо стандарту ДСТУ 7276:2012 «Пачки з паперу, картону та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови». Упаковку виготовляють відповідно до вимог цього стандарту з технічної документації, технологічним регламентам, робочим кресленням на упаковку для конкретних видів продукції. Лінії згину упаковки наносять рилевою, біговою, рицюванням або перфоруванням. Спосіб нанесення ліній згину встановлюють залежно від товщини матеріалу. Лінії згину по всій довжині упаковки повинні бути нанесені чітко, рівномірно, без перекосів та забезпечувати формування упаковки із заданими внутрішніми розмірами. Не допускаються розриви матеріалу при триразовому згинанні деталей упаковки по лінії згину на 90°С. Лінії згину та відрізу повинні бути взаємно перпендикулярними. Відхилення від перпендикулярності ліній не повинно перевищувати 1,0 мм на кожні 100 мм завдовжки. Кришки коробки повинні надягати на корпус без деформації. Елементи корпусу коробки і кришки скріплюють шляхом склеювання, зшивання металевими скобами, складання або іншими методами. На поверхні упаковки не повинні бути масляні плями, розшарування матеріалу, сліди клею, механічні пошкодження. Допускаються

сліди перемичок штампа, які не пошкоджують поверхню упаковки. Краї країв повинні мати рівний край без розривів і розшарування картону. Упаковка транспортується всіма видами транспорту в накритих транспортних засобах згідно до правил перевезення вантажів, що функціонують на відповідному виді транспорту. При транспортуванні стосів упаковок, сформованих у транспортні пакети, розміри та маса пакетів повинні задовольняти правила перевезення вантажів, що діють на відповідних видах транспорту. Упаковки в стосах, ящиках та інших видах упаковки зберігають у штабелі заввишки не більше 3,0 м критих складських приміщеннях, захищених від атмосферних опадів, ґрунтової вологи, на відстані щонайменше 1 м від опалювальних приладів. Відстань між штабелем та підлогою складу має бути не менше 100 мм.

4.2 Фальсифікація нагетсів курячих

Фальсифікація — дія, спрямована на обман покупця чи споживача шляхом підробки об'єкта купівлі-продажу з корисною метою. Фальсифікація товарів, як правило, спрямована на погіршення їх споживних властивостей, або зменшення кількості товару при збереженні характерних, але несуттєвих для його використання за призначенням властивостей.

Фальсифікація харчових продуктів найчастіше відбувається шляхом надання їм окремих, типових ознак, наприклад, зовнішнього вигляду при загальному погіршенні або втраті інших найбільш вагомих властивостей. Наприклад, енергетичної цінності, безпеки, тощо.

Асортиментна фальсифікація курячих нагетсів - здійснюється за рахунок підміни одного виду м'яса іншим. Замість того щоб отримувати окремі види м'яса з цінних частин туші тварин, їх виготовляють з менш цінних в харчовому відношенні залишків.

Кваліметрична фальсифікація курячих нагетсів - здійснюється практично завжди і виробляється такими способами: додаванням води (фарш); порушенням рецептурного складу; використанням менш цінних частин туші, низькосортного жилованого м'яса, кісток, шкури і т. д.; введенням чужорідних

добавок (соєвого білка тощо); штучних ароматизаторів м'яса, барвників та інших харчових добавок; введенням вологоутримуючих речовин (фосфоровмісних, камеді, соєвого концентрату та ін.) консервантів та антибіотиків для збільшення термінів зберігання.

Кількісна фальсифікація курячих нагетсів - це обман споживача за рахунок значних відхилень параметрів упаковки з самим продуктом (маси), що перевищують гранично допустимі норми відхилень (обважування), введення надлишкової кількості розсолів (шприцування), змочування водою перед реалізацією. Наприклад, є випадки, коли вага нетто нагетсів менше, ніж написано на самій упаковці. Виявити таку фальсифікацію досить просто, вимірявши попередньо масу продукту повіреними засобами вимірів.

Інформаційна фальсифікація курячих нагетсів - це обман споживача за допомогою неточної або спотвореної інформації про товар. При фальсифікації інформації про курячі нагетси досить часто спотворюються або вказуються неточно наступні дані: найменування товару, фірма-виробник товару, харчові добавки.

4.2.1 Методи визначення фальсифікації

Методи визначення асортиментної та якісної фальсифікації

Органолептичні: підміна одного виду продукту на інший та додавання харчових добавок або жиру чи води - занадто густа чи рідка консистенція та колір не притаманні даному виду продукції, нехарактерний запах та смак. Хімічні та фізико-хімічні: визначення консервантів, антибіотиків за допомогою ВЕРХ.

Методи визначення кількісної фальсифікації

Фізичні: для перевірки маси продукту використовують повірені ваги.

Методи визначення інформаційної фальсифікації

Визначення небезпечних речовин, зокрема токсинів мікробіологічного походження – сучасними фізико хімічними методами. Визначення консервантів та антибіотиків за допомогою ВЕРХ.

4.3 Аналіз небезпечних чинників технології виробництва нагетсів курячих

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 безпечності. 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 води, pH);
- мікробіологічні та хімічні критерії;
- вид оброблення (наприклад, теплове оброблення, заморожування, соління, копчення 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. До фізичних належать сторонні об'єкти, 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 чиннику та його впливу на здоров'я людини. Визначення суттєвості безпечного чинника проводиться згідно таблиці 4.23.

Таблиця 4.23 – Визначення суттєвості безпечного чинника

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

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

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 прийнятного 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 прийнятного 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.

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.

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.

Таблиця 4.24 – Аналіз небезпечних чинників

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятного рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1 Приймання м'яса	Б: Мезофільні аеробні і факультативно – анаеробні мікроорганізми Salmonella typhimurium у 25 г Salmonella enteritidis у 25 г	Порушення санітарногігієнічних норм при зберіганні і транспортуванні. Недотримання температури доставки. Недотримання санітарних режимів обробки. Потрапляння мікроорганізмів з контактуючих поверхонь	МАФАнМ Не більше $1 \cdot 10^4$ Не допускаються Не допускаються Не допускаються	ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці. Загальні технічні умови»	Супровідні (товарна накладна і тд) документи постачальника, протокол випробувань за показниками безпечності 1 раз на рік.	3	0,1	0,3	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Та НДЕА) Антибіотики, мг/кг Левоміцетин Пеніцилін Антибіотики тетрациклінової групи Стрептоміцин Пестициди, мг/кг Хлордан Ддт Ділдрін Алдрін Ендрін Гептахлор		0,5 0,05 0,3 0,2 0,2 0,1 0,2						
	Ф: Частки металу, скла,	Порушення режимів зберігання,	Не допускається	ДСТУ 3143:2013 «М'ясо	Супровідні (товарна накладна і тд) документи	3	0,1	0,3	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	пластмаси, деревини, частинки одягу персоналу, комахи, ґрунт,	відсутності на первинних виробництвах програм запобігання потраплянню сторонніх речовин Порушення режимів транспортування		птиці. Загальні технічні умови»	постачальника, протокол випробувань за показниками безпечності 1 раз на рік.				
2.1 Приймання меланжу	Б: Бактерії групи кишкової палички (БГКП), в 0,1 г	Недотримання санітарних норм зберігання	Не дозволено	ДСТУ 8719:2017 «Яєчні продукти. Технічні умови»	Супровідні (товарна накладна і тд) документи постачальника, протокол випробувань за показниками безпечності 1 раз на рік.	2	0,2	0,4	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
КРМ.ХХЕтаб.1. 926-03.1.9	Х: Токсичні елементи, мг/кг Кадмій Миш'як Свинець Ртуть Цинк Мідь Мікотоксини, мг/кг Афлотоксин В1 Радіонукліди, Бк/кг Цезій-137 Стронцій Пестициди, мг/кг Тетрациклінов	Недотримання санітарних норм зберігання	0,01 0,10 0,30 0,02 50 3 0,005 6 2 Пестициди, мг/кг Не допускається Не допускається Не допускається Не допускається Не допускається	ДСТУ 8719:2017 «Яєчні продукти. Технічні умови»	Супровідні (товарна накладна і тд) документи постачальника, протокол випробувань за показниками безпечності 1 раз на рік.	1	0,1	0,1	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ої групи Хлорамфенікол Стрептоміцин Актелік Карбофос ДДТ та його метаболіти Метафос Хлорофос Ртутьвмісні пестициди Гормони Діетилстильбестрол		0,1 Не допускається Не допускається Не допускається Не допускається						
	Ф: Сторонні включення	Порушення режиму зберігання	Не допускається	ДСТУ 8719:2017 «Яєчні продукти. Технічні умови»	Супровідні документи постачальника Видалення на наступних етапах	1	0,1	0,1	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.1 Приймання солі	Х: Токсичні елементи, мг/кг Миш'як Кадмій Свинець Ртуть Радіонукліди, Бк/кг Цезій-137 Стронцій-90	Недотримання санітарних умов при зберіганні	0,1 0,5 1 0,1 130 30	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	Супровідні (товарна накладна і тд) документи постачальника, протокол випробувань за показниками безпечності 1 раз на рік.	3	0,1	0,3	Несуттєвий
	Ф: Сторонні включення	Недотримання санітарних умов при зберіганні	Не дозволено	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	Супровідні документи постачальника Видалення на наступних етапах	3	0,1	0,3	Несуттєвий
4.1 Приймання	Х: Токсичні	Недотримання санітарних норм		ДСТУ 46.004-99	Супровідні (товарна накладна і тд)	2	0,1	0,2	Несуттєвий

KPM.XXETab.1. 926-03.1.9	Апр.
	81

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Алдрин Афуган Афос Гептахлор ДДВФ								
	Ф: Сторонні включення	Недотримання вимог при виконанні технологічного процесу персоналом	Не допускається	ДСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне . Технічні умови»	Супровідні (товарна накладна і тд) документи постачальника, протокол випробувань за показниками безпечності 1 раз на рік.	3	0,1	0,3	Несуттєвий
5.1 Приймання панірувальних сухарів	Б: Кількість дріжджів та цвілі, КУО/г, не більше Патогенні	Забруднення через тару або персонал	Не допускається 10 ²	ДСТУ 8708:2017 «Сухарі панірувальні. Загальні	Супровідні (товарна накладна і тд) документи постачальника, протокол випробувань за	2	0,2	0,4	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	мікроорганізми, зокрема й роду Salmonella, у 25 г Бактерії групи кишкової палички (БГКП), в 0,1 г		Не дозволено Не дозволено	технічні умови»	показниками безпечності 1 раз на рік. Видалення при термічній обробці				
	Х: Мікотоксини, нг/кг Дезоксініваленол Фумонізін Охратоксин А Токсичні елементи, мг/кг Кадмій Миш'як	Недотримання санітарних норм зберігання	1000 2000 5 Токсичні елементи, мг/кг 0,2 0,2 0,5 0,02 50	ДСТУ 8708:2017 «Сухарі панірувальні. Загальні технічні умови»	Супровідні (товарна накладна і тд) документи постачальника, протокол випробувань за показниками безпечності 1 раз на рік.	2	0,2	0,4	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Свинець Ртуть Цинк Мідь Радіонукліди, Бк/кг Стронцій-90 Цезій-137 Пестициди Алдрин Афуган Афос Гептахлор ДДВФ		10 5 20 Пестициди Не допускається Не допускається Не допускається Не допускається Не допускається						
	Ф: Сторонні включення	Недотримання санітарних норм персоналом	Не допускається	ДСТУ 8708:2017 «Сухарі панірувальні. Загальні	Супровідні документи постачальника Видалення на наступних етапах	3	0,1	0,3	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				технічні умови»					
6.1 Приймання питної води	Б: Число бактерій групи кишкових паличок в 1 дм3 води, що досліджують (індекс БГКП) Число бактерій в 1см3 води, що досліджують (ЗМЧ) за 37 °С Число патогенних мікроорганізмів в 1 дм3 води, що	Недотримання санітарних норм персоналом	3 100 Не дозволено	ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»	Супровідні (товарна накладна і тд) документи постачальника, протокол випробувань за показниками безпечності 1 раз на рік.	1	0,2	0,2	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	досліджують Число термостабільних кишкових паличок (фекальних колиформ – індекс ФК) у 1 см3 води, що досліджують Число колифагів в 1 дм3 води, що досліджують		Не дозволено Не дозволено						
	Х: Сурма Миш'як Барій Борати Кадмій	Недотримання санітарних норм зберігання	0,005 0,01 0,7 5 0,003	ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи	Супровідні (товарна накладна і тд) документи постачальника, протокол випробувань за	1	0,2	0,2	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Хром Мідь Цианід Фторид Свинець Марганець Ртуть Нікель Нітрати Нітрити Селен		0,05 1 0,07 1 0,01 0,4 0,001 0,02 50 0,1 0,01	контролювання якості»	показниками безпеки 1 раз на рік.				
	Ф: Сторонні включення	Недотримання санітарних норм персоналом	Не дозволено	ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»	Супровідні документи постачальника Видалення на наступних етапах	3	0,1	0,3	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятного рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.1 Приймання картонних коробок	Ф: Сторонні включення	Недотримання санітарних норм персоналом	Не дозволено	ДСТУ 7276:2012 «Пачки з паперу, картону та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови»	Контроль процедур зберігання сировини	3	0,1	0,3	Несуттєвий
1.2 Зберігання м'яса	Б: МАФАМ, КУО в 1 г, не більше Salmonella typhimurium Salmonella	Недотримання санітарних умов при зберіганні	1*10 ⁴ Відсутність у 25 г Відсутність у 25 г	ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці. Загальні технічні	Контроль процедур зберігання сировини	3	0,1	0,3	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	entertidis			умови»					
	Ф: Сторонні включення	Недотримання санітарних умов при зберіганні	Не дозволено	ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці. Загальні технічні умови»	Контроль процедур зберігання сировини	3	0,1	0,3	Несуттєвий
1.3 Підготовка м'яса	Б: МАФАМ, КУО в 1 г, не більше Salmonella typhimurium Salmonella entertidis	Недотримання санітарних умов при зберіганні	1*10 ⁴ Відсутність у 25 г Відсутність у 25 г	ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці. Загальні технічні умови»	Контроль процедур миття та дезінфекції обладнання та дезінфекція води Моніторинг показника у виробничій лабораторії не менше одного разу на тиждень	3	0,2	0,3	Несуттєвий
	Ф: Сторонні	Недотримання технологічних	Не дозволено	ДСТУ 3143:2013	Контроль вхідної сировини,	3	0,2	0,3	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятного рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	включення	процесів		«М'ясо птиці. Загальні технічні умови»	моніторинг, металодетектування				
1.4 Миття м'яса	Б: МАФаМ, КУО в 1 г, не більше Salmonella typhimurium Salmonella entertidis	Недотримання технологічних процесів	1*10 ⁴ Відсутність у 25 г Відсутність у 25 г	ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці. Загальні технічні умови»	Контроль процедур миття та дезінфекції обладнання та дезінфекція води Моніторинг показника у виробничій лабораторії не менше одного разу на тиждень	3	0,2	0,3	Несуттєвий
	Ф: Сторонні включення	Недотримання технологічних процесів	Не дозволено	ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці.	Контроль за якістю миття та відсутністю сторонніх домішок	3	0,2	0,6	Суттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Загальні технічні умови»					
3.3 Просіювання солі з металоуловлювачем	Ф: Сторонні включення	Недотримання санітарних умов при виконанні технологічного процесу, забруднення від персоналу або обладнання	Не допускається	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	Контроль вхідної сировини, моніторинг, металодетектування	3	0,2	0,6	Суттєвий
4.3 Просіювання борошна з металоуловлювачем	Ф: Сторонні включення	Недотримання санітарних умов при виконанні технологічного процесу, забруднення від	Не допускається	ДСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне . Технічні умови»	Контроль вхідної сировини, моніторинг, металодетектування	3	0,2	0,6	Суттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		персоналу або обладнання							
5.3 Просіювання панірувальних сухарів з металоуловлячем	Ф: Сторонні включення	Недотримання санітарних умов при виконанні технологічного процесу, забруднення від персоналу або обладнання	Не допускається	ДСТУ 8708:2017 «Сухарі панірувальні. Загальні технічні умови»	Контроль вхідної сировини, моніторинг, металодетектування	3	0,2	0,6	Суттєвий
1.5 Подрібнення м'яса	Б: МАФМ	Недотримання санітарних умов при виробництві	$1 \cdot 10^4$	ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці. Загальні технічні умови»	Контроль процедур миття та дезінфекції обладнання Моніторинг показника у виробничій лабораторії не менше одного разу на тиждень	2	0,2	0,4	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятного рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Ф: Сторонні включення/ Продукти зносу комунікацій та обладнання	Недотримання санітарних вимог зберігання	Не допускається	ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці. Загальні технічні умови»	Моніторинг, контроль технічного обслуговування та ремонту обладнання, періодична повірка, металодетектування	1	0,2	0,2	Несуттєвий
1.6 Формування напівфабрикату	Б: МАФAM	Недотримання санітарних умов при виробництві	$1 \cdot 10^4$	ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці. Загальні технічні умови»	Контроль процедур миття та дезінфекції обладнання Моніторинг показника у виробничій лабораторії не менше одного разу на тиждень	2	0,2	0,4	Несуттєвий
	Ф: Сторонні включення/ Продукти	Недотримання санітарних вимог при виробництві	Не допускається	ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці.	Моніторинг, контроль технічного обслуговування та ремонту обладнання,	1	0,2	0,2	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	знос комунікацій та обладнання			Загальні технічні умови»	періодична повірка, металодетектування				
2.3 Приготування льезону	Б: МАФAM	Недотримання санітарних умов при виробництві	$5 \cdot 10^5$	ДСТУ 8719:2017 «Яєчні продукти. Технічні умови»	Контроль процедур миття та дезінфекції обладнання Моніторинг показника у виробничій лабораторії не менше одного разу на тиждень	2	0,2	0,4	Несуттєвий
	Х: Залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання санітарних вимог при виробництві	Не допускається	ДСТУ 8719:2017 «Яєчні продукти. Технічні умови»	Лабораторний контроль дозування засобів Моніторинг показника у виробничій лабораторії не менше одного разу на тиждень	1	0,2	0,2	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Ф: Сторонні включення/ Продукти зносу комунікацій та обладнання	Недотримання санітарних вимог при виробництві	Не допускається	ДСТУ 8719:2017 «Яєчні продукти. Технічні умови»	Моніторинг, контроль технічного обслуговування та ремонту обладнання, періодична повірка	1	0,2	0,2	Несуттєвий
1.7 Змочування льезоном	Б: МАФAM	Недотримання санітарних вимог при виробництві	$5 \cdot 10^5$	ДСТУ 8719:2017 «Яєчні продукти. Технічні умови»	Контроль процедур миття та дезінфекції обладнання Моніторинг показника у виробничій лабораторії не менше одного разу на тиждень	2	0,2	0,4	Несуттєвий
	Х: Залишки миючих та дезінфікуючих	Недотримання санітарних вимог при виробництві	Не допускається	ДСТУ 8719:2017 «Яєчні продукти.	Лабораторний контроль дозування засобів Моніторинг показника у	1	0,2	0,2	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятного рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	засобів			Технічні умови»	виробничій лабораторії не менше одного разу на тиждень				
	Ф: Сторонні включення/ Продукти зносу комунікацій та обладнання	Недотримання санітарних вимог при виробництві	Не допускається	ДСТУ 8719:2017 «Яєчні продукти. Технічні умови»	Моніторинг, контроль технічного обслуговування та ремонту обладнання, періодична повірка	1	0,2	0,2	Несуттєвий
1.8 Панірування	Б: МАФAM	Недотримання санітарних умов при виробництві	Не допускається	ДСТУ 8708:2017 «Сухарі панірувальні. Загальні технічні умови»	Контроль процедур миття та дезінфекції обладнання Моніторинг показника у виробничій лабораторії не менше одного разу на тиждень	2	0,2	0,4	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Х: Залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання санітарних вимог при виробництві	Не допускається	ДСТУ 8708:2017 «Сухарі панірувальні. Загальні технічні умови»	Лабораторний контроль дозування засобів Моніторинг показника у виробничій лабораторії не менше одного разу на тиждень	1	0,2	0,2	Несуттєвий
	Ф: Сторонні включення/ Продукти зносу комунікацій та обладнання	Недотримання санітарних вимог при виробництві	Не допускається	ДСТУ 8708:2017 «Сухарі панірувальні. Загальні технічні умови»	Моніторинг, контроль технічного обслуговування та ремонту обладнання, періодична повірка	1	0,2	0,2	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.9 Термічна обробка	Б: МаФАМ. Спорові і деякі види	Недотримання температурних режимів	Не допускається	ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати	Контроль за технологічним режимом операції	3	0,2	0,6	Суттєвий
	вегетативних термостійких мікроорганізмів			м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови»					
	Ф: Сторонні включення/ Продукти зносу комунікацій та обладнання	Недотримання санітарних вимог при виробництві	Не допускається	ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови»	Моніторинг, контроль технічного обслуговування та ремонту обладнання, періодична перевірка	1	0,2	0,2	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятного рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.10 Шокова заморозка	Б: МАФAM	Недотримання температурних режимів	$1 \cdot 10^{-7}$	ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови»	Контролювання за дотриманням температурного режиму	3	0,2	0,6	Суттєвий
	Х: Токсичний холодоагент	Поломка або зношення обладнання	Не допускається	ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови»	Холодоагент циркулює у закритому контурі Контроль рівня та чистоти холодоагенту Технічне обслуговування технологічного обладнання	1	0,2	0,2	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Ф: Сторонні включення/ Продукти зносу комунікацій та обладнання	Недотримання санітарних вимог при виробництві	Не допускається	ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови»	Моніторинг, контроль технічного обслуговування та ремонту обладнання, періодична перевірка	1	0,2	0,2	Несуттєвий
1.11 Фасування	Б: Стороння мікрофлора	Недотримання санітарних вимог при виробництві	Не допускається	ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови»	Контроль за технологічним режимом операції	1	0,2	0,2	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Ф: Сторонні включення	Недотримання санітарних вимог при виробництві	Не допускається	ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови»	Моніторинг, контроль технічного обслуговування та ремонту обладнання, періодична перевірка	1	0,2	0,2	Несуттєвий
1.12 Металодетектування	Ф: Сторонні включення	Поломка або зношення обладнання	Не допускається	ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови»	Моніторинг, контроль технічного обслуговування та ремонту обладнання, періодична перевірка	1	0,2	0,2	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – Фізичні, А - Алергени)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.13 Зберігання готової продукції	Б: МАФам	Недотримання температурних режимів	1*10 ⁷	ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови»	Контролювання за дотриманням температурного режиму	3	0,2	0,6	Суттєвий

Таблиця 4.25 - План НАССР

КТК №_ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Захід (- оди) керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протокол и	Коригування та коригувальні дії (відповідальніс ть) протоколи
				Вимірюва ння або спостереження	Прилади, використ .для моніторингу	Частота	Хто виконує монітори нг/оцінює результат		
КТК-1 1.9 Термічна обробка	Б: МаФАМ. Спорові і деякі види вегетативних термостійких мікроорганізмів	Контроль за технологі чним процесом	Температ ура в товщі продукту +65°C, температу ра всередині печі 230±5°C	Проводиться моніторинг за процедурою термічної обробки готового напівфабрикату , перевіряється температура у товщі напівфабрикату	За допомогою автоматизов аних систем і датчиків моніторингу	Кожна партія	Оператор цеху термічної обробки	Журнал реєстрації температу р, журнал повідки термомет рів, журнал коригувал ьних дій	В разі невідповідност і температур, партія відбраковуєтьс я. Проводиться технічне обслуговуванн я обладнання та його ремонт
КТК -2 1.10 Шокова заморозка	Б: МаФАМ. Спорові і деякі види вегетативних термостійких мікроорганізмів	Контроль за технологі чним процесом	Температ ура -30°C, τ=20 хв	Перевіряється температура у товщі напівфабрикату	За допомогою автоматизов аних систем і датчиків моніторингу	Кожна партія	Спеціаліс т з обслугову вання обладнан ня, працівник цеху заморозки	Журнал реєстрації партії, журнал реєстрації роботи систем монітори нгу	В разі невідповідност і температур у морозильних шафах партія відбраковуєтьс я. Проводиться технічне обслуговуванн я морозильного обладнання та ремонт

Продовження таблиці 4.25

КТК №_ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Захід (- оди) керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протокол и	Коригування та коригувальні дії (відповідальніс ть) протоколи
				Вимірюва ння або спостереження	Прилади, використ .для моніторингу	Частота	Хто виконує монітори нг/оцінює результат		
КТК-3 1.13 Зберігання готової продукції	Б: МаФАМ. Спорові і деякі види вегетативних термостійких мікроорганізмів	Контроль за технологі чним процесом	Температ ура - 12°C	Перевіряється температура у товщі напівфабрикату	За допомогою автоматизов аних систем і датчиків моніторингу	Кожна партія	Спеціаліс т з обслугову вання обладнан ня, працівник холодиль ної камери	Журнал реєстрації температу р, журнал коригуюч их дій, журнал півірки термомет рів	В разі невідповідност і температур у морозильних шафах партія відбраковуєтьс я. Проводиться технічне обслуговуванн я морозильного обладнання та ремонт

Таблиця 4.26 - Операційні програми-передумов

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/ оцінює результат		
ОПП-1 1.4 Миття м'яса	Ф: сторонні домішки(курчі кістки, пір'я) та інші домішки природного чи неприродного походження	Контроль за якістю миття та відсутністю сторонніх домішок	Спостереження за технологічним процесом	візуально	Кожна партія	Працівник цеху сортування	Журнал реєстрації контролю за якістю миття	У разі наявності сторонніх домішок, лінія зупиняється, проводиться технічне обслуговування системи миття м'яса. Проводиться повторне миття м'яса
ОПП-2 3.3 Просіювання солі з металоуловлювачем	Ф: Металомагнітна домішка	Параметри налаштування чутливості датчиків металу	Спостереження за показниками приладу	Металоуловлювач	Кожна партія	Оператор приймального цеху	Журнал реєстрації партії, журнал реєстрації роботи систем моніторингу	Зупинка лінії. Ремонт та налаштування параметрів металоуловлювача та повторне просіювання

Продовження таблиці 4.26

ОПП № /стадія процесу	Небезпечни й (-і) чинник(и), яким(и) керують у ОПП	Захід (-оди) керування	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
			Вимірюва ння або спостереженн я	Прилади, використ для Моніторингу	Частот а	Хто виконує моніторинг/ оцінює результат		
ОПП-3 4.3 Просіюван ня борошна з металоулов лювачем	Ф: Металомагн ітна домішка	Параметри налаштування чутливості датчиків металу	Спостереженн я за показниками приладу	Металоуловлю вач	Кожна партія	Оператор приймально го цеху	Журнал реєстрації партії, журнал реєстрації роботи систем моніторингу	Зупинка лінії. Ремонт та налаштування параметрів металоуловлюва ча та повторне просіювання
ОПП-4 5.3 Просіюван ня паніруваль них сухарів з металоулов лювачем	Ф: Металомагн ітна домішка	Параметри налаштування чутливості датчиків металу	Спостереженн я за показниками приладу	Металоуловлю вач	Кожна партія	Оператор приймально го цеху	Журнал реєстрації партії, журнал реєстрації роботи систем моніторингу	Зупинка лінії. Ремонт та налаштування параметрів металоуловлюва ча та повторне просіювання

Висновки до розділу 4:

Проведено аналіз технології виробництва нагетсів курячих та визначено три критичні контрольні точки та чотири операційні програми передумови. ККТ 1 – термічна обробка. Небезпечний чинник: біологічний – МаФАМ. Споріві і деякі види вегетативних термостійких мікроорганізмів. Критичні межі (КМ): температура в товщі продукту не нижче плюс 65°C, температура всередині печі 230±5°C. Коригувальні дії: в разі невідповідності температур, партія відбраковується, проводиться технічне обслуговування обладнання та його ремонт. ККТ 2 – шокова заморозка. Небезпечний чинник: біологічний – МаФАМ. Споріві і деякі види вегетативних термостійких мікроорганізмів. КМ: температура не вище мінус 30°C. Коригувальні дії: в разі невідповідності температур у морозильних шафах партія відбраковується, проводиться технічне обслуговування морозильного обладнання та ремонт. ККТ 3 – зберігання готової продукції. Небезпечний чинник: біологічний – МаФАМ. Споріві і деякі види вегетативних термостійких мікроорганізмів. КМ: Температура не вище мінус 12°C. Коригувальні дії: в разі невідповідності температур у морозильних шафах партія відбраковується, проводиться технічне обслуговування морозильного обладнання та ремонт. ОПП 1 – Миття м'яса. Небезпечний чинник: сторонні домішки (курячі кістки, пір'я) та інші домішки природнього чи неприроднього походження. Коригувальні дії: у разі наявності сторонніх домішок, лінія зупиняється, проводиться технічне обслуговування системи миття м'яса, проводиться повторне миття м'яса. ОПП 2 – Просіювання солі з металоуловлювачем. Небезпечний чинник: фізичний – Металомагнітна домішка. Коригувальні дії: зупинка лінії, ремонт та налаштування параметрів металоуловлювача та повторне просіювання. ОПП 3 – Просіювання борошна з металоуловлювачем. Небезпечний чинник: фізичний – Металомагнітна домішка. Коригувальні дії: зупинка лінії, ремонт та налаштування параметрів металоуловлювача та повторне просіювання. ОПП 4 – Просіювання панірувальних сухарів з металоуловлювачем. Небезпечний чинник: фізичний –

Металомагнітна домішка. Коригувальні дії: зупинка лінії, ремонт та налаштування параметрів металоуловлювача та повторне просіювання.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Характеристика відходів, стічних вод і викидів. На м'ясопереробних підприємствах впроваджена дієва система поточного обліку та роздільного збору відходів. Підприємства мають різні моделі поводження з відходами. По-перше, підприємство прагне повторно використовувати більшу кількість матеріалів та продуктів як вихідних матеріалів для інших процесів, що зменшує кількість відходів, що утворюються. По-друге, певні відходи IV класу небезпеки, реалізація яких є вигідною для Компанії, зберігаються на підприємствах до тих пір, поки (але не більше двох років) ціна буде найбільш прибутковою. Що стосується поводження з небезпечними відходами I-III класів небезпеки, підприємства вимагають від підрядників надавати засвідчену копію Ліцензії від Міністерства екології та природних ресурсів України, й регулярно контролювати їх статус на офіційному веб-сайті Міністерства та кожного разу безпосередньо перед передачею відходів. Тверді відходи поділяються за небезпекою, яку вони несуть. Мешу частку від відходів підприємства становлять найнебезпечніші з них: тара від ветеринарних препаратів, люмінесцентні лампи (підприємство поступово переходить на LED-освітлення), тощо. Більшу частку становлять менш небезпечні побутові відходи: скло, гума, пластик, папір. Відповідно продукуються і побічні відходи тваринного походження, не призначені для споживання людиною: кістки, відходи патрання. Рідкі відходи на підприємстві, це зазвичай стоки від переробного цеху. Брудна вода містить, різноманітні біологічні речовини, починаючи від частинок кісток, пір'я, закінчуючи кров'ю. Викиди у повітря на підприємствах поділяються на прямі і непрямі. Прямі викиди - це парникові гази, що виробляються у процеси спалювання палива (бензин, дизельне паливо, газ, тощо). Непрямі викиди – це парникові гази, що виділяються у результаті спалювання біомаси або біогазу, що виробляються на біогазових комплексах.

Заходи щодо охорони довкілля

Заходи по охоронні довкілля повинні бути у відповідності з законом України «Про охорону навколишнього середовища» 1991 року на постанові Кабінету Міністрів України від 13.01.1992 року №10 «Про затвердження порядку визначення плати та стягнення платежів за забруднення навколишнього середовища» від 07.07.1992 року. Закон України «Про охорону навколишнього середовища» передбачає проведення екологічних експертиз на діючих промислових і сільськогосподарських підприємствах, так і тих, що проектується, а також окремих територій. Поліпшення впливу на довкілля є ключовим для підприємств. Досягнення цієї мети вимагає захисту та поваги до природних ресурсів та встановлення амбіційних цілей. Компанії взяли на себе зобов'язання скоротити викиди парникових газів, споживання палива, інтенсивність використання води та сприяти практиці ефективного поводження з відходами та сталого управління земельними ресурсами. Завдяки цим зусиллям, компанії прагнуть зробити позитивний вплив на довкілля. Управлінський підхід зосереджений на підвищенні ефективності роботи, заохоченні підзвітності та дотриманні відповідності всім чинним екологічним нормам. На підприємствах є штатний еколог, який контролює екологічні показники та звітує перед Директором. Директор з охорони навколишнього середовища контролює екологічні показники багатьох об'єктів. Основні цілі Корпоративної екологічної політики:

- Сприяння загальній боротьбі зі зміною клімату, включаючи прагнення стати вуглецево-нейтральною компанією до 2030;
- Інтегрування міркувань сталості у всі бізнес-рішення;
- Забезпечення сталості в закупівлі товарів та послуг з акцентом на різноманітність постачальників та екологічні атрибути;
- Дотримання застосованого природоохоронного законодавства та зобов'язань щодо сталого розвитку;
- Постійне вдосконалення екологічного менеджменту відповідно до вимог зацікавлених сторін та чинного законодавства;

- Запобігання та своєчасна мінімізація можливого негативного впливу діяльності Компанії на навколишнє середовище;
- Зменшення викидів забруднюючих речовин, у тому числі парникових газів в атмосферу;
- Зменшення утворення відходів та їх небезпеки для навколишнього середовища;
- Зменшення використання прісної води;
- Зменшення об'єму стічних вод і зниження концентрації в них токсичних та забруднюючих речовин;
- Зменшення техногенного впливу на земельні ресурси;
- Ефективне споживання ресурсів і поступове зниження енергоспоживання їх невідновлюваних джерел за рахунок енергії з відновлюваних джерел;
- Ведення належного обліку утворення відходів, стічних вод, викидів у атмосферне повітря та надійний та надійний екологічний моніторинг впливу Компанії на навколишнє середовище;
- Підвищення екологічної свідомості та культури серед працівників, партнерів, споживачів та інших зацікавлених сторін. Природоохоронні заходи, що здійснюються компанією, повинні повністю нівелювати шкідливий вплив виробництва на довкілля та відповідати розпорядженню Кабінету Міністрів України від 17 вересня 1996 р. № 1147 (зі змінами) «Про затвердження переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів». Цілі підприємства з охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів складається з таких розділів:
 - охорона та раціональне використання водних ресурсів - комплекс заходів щодо зниження витрат питної води, припинення скидів неочищених стічних вод у поверхневі водні об'єкти, недопущення перевищення скидів стічних вод за нормативні показники забруднюючих речовин;

- охорона атмосфери - природоохоронні заходи, що спрямовані на мінімізацію кількості шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу стаціонарними джерелами забруднення на підприємстві (встановлення очисних фільтрів тощо) та забезпечення дотримання концентрацій викидів у санітарно-захисній зоні с. підприємство;

- охорона та раціональне використання земель - ділянки землекористування, які перебувають у користуванні підприємства під час господарської діяльності та включають заходи щодо створення захисних зелених насаджень, будівництва та реконструкції протиерозійних, гідротехнічних та ін.

- поводження з відходами та небезпечними токсичними речовинами - заходи, спрямовані на попередження утворенню відходів, їх збирання, транспортування, сортування, зберігання, обробку, переробку, захоронення, знешкодження, знешкодження включаючи контролювання цих операцій та нагляд за місцями захоронення;

- організаційно-виховні заходи - заходи, спрямовані на підвищення кваліфікації спеціалістів з охорони навколишнього природного середовища, рівня поінформованості працівників підприємств, установ, організацій з вимогами екологічного законодавства України, зокрема у сфері поводження з відходами, питною водою, забезпечення належної санітарії населених пункті [18].

Законодавство України про охорону праці — це система взаємозв'язків законів та інших нормативно-правових актів, що регулюють відносини в сфері реалізування державної політики щодо соціального захисту жителів країни у процесі трудової діяльності. Воно складається із Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, що спричинили втрату працездатності» та затверджених відповідно до них нормативно-правових актів. Законодавство України про охорону праці ґрунтується на Конституції України,

яка закріплює право людини на належні, безпечні та здорові умови праці, право на відпочинок, що надається тижневим відпочинком, оплачуваною відпусткою, скороченим робочим часом за окремими професіями та виробництвом. , скорочений час роботи в нічний час. Конституція України передбачає спеціальні заходи щодо охорони праці та здоров'я жінок тощо. Інші статті Конституції закріплюють право громадян на соціальний захист, що включає право на їхнє забезпечення у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності; охорона здоров'я, медичне обслуговування та медичне страхування; право знання своїх прав та обов'язків (ст. 57) та інші загальні права громадян. Основним документом в галузі охорони праці є Закон України «Про охорону праці», який був прийнятий у незалежній Україні 14 жовтня 1992 року, він визначає основні положення щодо виконання конституційного права працівників на охорону життя та здоров'я на роботі про відповідні, безпечні та здорові умови праці, регулює взаємовідносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища за участю належних державних органів та встановлюється єдиний порядок організації охорони праці в Україні. Інші нормативні акти повинні відповідати не лише Конституції, а й іншим законам України. Нова редакція Закону про охорону праці відповідає чинним конвенціям та рекомендаціям Міжнародної організації праці, іншим міжнародно-правовим нормам у цій сфері. Ще одним важливим законом в галузі охорони праці є Кодекс законів про працю (КЗпП, № 322-VIII від 10.12.71), що регулює трудові взаємовідносини всіх працівників, встановлює високий рівень умов праці, всебічну охорону трудових прав працівників. Крім того, КЗпП містить положення про колективний та трудовий договори. Основні положення Закону України «Про охорону праці». Даний закон визначає основні принципи державної політики у сфері охорони праці, які базуються на засадах:

- пріоритет життя і здоров'я працівників, цілковита відповідальність роботодавця за створення відповідних, безпечних і здорових умов праці;
- покращення рівня промислової безпеки шляхом надання постійного технічного контролю за станом виробництва, технології та продукції, а також допомога

підприємствам у створенні належних і безпечних умов праці; - комплексне рішення проблем охорони праці на основі державних, галузевих, регіональних програм з питання охорони праці та з врахуванням інших напрямів економічної та соціальної політики, досягнень науки і техніки та охорони навколишнього середовища; - соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які постраждали внаслідок нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань; - встановлення єдиних та універсальних вимог до охорони праці для всіх підприємств і суб'єктів господарства в незалежності від видів діяльності та форм власності; - адаптація трудового процесу до можливостей працівників з врахуванням його психологічного стану та здоров'я; - використання економічних методів управління охороною праці, участь держави у підтримці заходів з охорони праці, залучення на ці цілі добровільних внесків та інших надходжень, отримання яких не перечить законам та нормативно-правовим актам; - інформування населення, проведення професійного навчання та підготовки працівників з питань охорони праці; - забезпечення координації роботи органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, які вирішують проблеми охорони здоров'я, гігієни та охорони праці, а також співпраці та консультацій між працівниками та роботодавцями, між всіма соціальними групами для прийняття рішень з питань охорони здоров'я та праці на місцевому та державному рівнях; - використання досвіду роботи міжнародних організацій з покращення умов праці та підвищення рівня безпеки праці на положені міжнародного співробітництва. Закон про охорону праці зобов'язує роботодавця створювати умови праці на кожному робочому місці, у кожному структурному підрозділі відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечувати дотримання вимог законів та нормативно-правових актів про права робітників у сфері охорони праці. Так, роботодавець має створити та забезпечити роботу системи управління охороною праці, для чого він:

- утворює відповідні служби та призначає відповідних осіб, що забезпечують вирішення конкретних питань з охорони праці, затверджує

інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність щодо виконання покладених на них функцій, а також контролює їх дотримання;

- розробляє за участю сторін колективного договору та схвалює комплексні заходи щодо створення встановлених стандартів та підвищення існуючого рівня охорони праці;

- забезпечує проведення необхідних попереджувальних заходів відповідно до мінливих обставин;

- впроваджує новітні технології, досягнення науково-технічного прогресу, засоби автоматизації та механізації виробництва, вимоги до ергономічності робочого простору, досвід охорони праці тощо;

- забезпечує відповідне утримання будівель і споруд, обладнання та споруд, контролювання технічного стану;

- забезпечує ліквідування причин, що призводять до професійних захворювань, нещасних випадків та проведення визначених комісіями профілактичних заходів за результатами розслідування цих причин;

- організовує ревізії охорони праці, лабораторні дослідження умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та приміщень, атестацію робочих місць і за їх результатами вживає заходів щодо усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

- здійснює контроль за дотриманням працівником технологічних процесів, правил поводження з машинами, механізмами, обладнанням та іншими засобами виробництва, використання засобів колективного та індивідуального захисту, виконання робіт відповідно до вимог охорони праці;

- організовує пропаганду безпечних методів праці та співпрацю з працівниками в галузі охорони праці;

- розробляє та затверджує положення про охорону праці, що діють на підприємстві, безоплатно надає працівників положеннями та актами підприємства з охорони праці;

- вживає невідкладних заходів щодо допомоги потерпілим, залучає у разі потреби професійні бригади рятувальників у разі аварій та нещасних випадків

на підприємстві. Відповідно до Закону України «Про охорону праці», охорона праці фінансується роботодавцем. Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавних, галузевих та регіональних програм з питань покращення безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачає, крім інших джерел фінансування, визначених законодавством, у державного та місцевих бюджетів. Для підприємств незалежно від форм власності або фізичних осіб, які використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5 відсотка фонду оплати праці за попередній рік. За невиконання вимог Закону про розмір витрат на охорону праці роботодавець сплачує штраф у розмірі 25 відсотків різниці між розрахунковою сумою витрат і фактичною. На підприємствах, що утримуються за рахунок бюджету, видатки на охорону праці передбачаються в державному або місцевих бюджетах і становлять не менше 0,2 відсотка від фонду оплати праці [19].

Заходи з охорони праці

Охорона праці — це система правових, організаційно-технічних, соціально-економічних санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних заходів спрямованих на покращення умов праці, збереження життя, здоров'я та працездатності людини. Сьогодні в Україні склалася критична ситуація у сфері охорони праці, яка проявляється високим рівнем травматизму та професійних захворювань, неналежними умовами праці та санітарним станом потужностей, внаслідок цього держава втрачає кваліфікованих працівників. Компанія підтримує обізнаність своїх працівників з питань охорони праці, інвестує в навчання співробітників, включаючи посадових осіб, на підприємствах та в спеціалізованих навчальних центрах. Кожен працівник несе відповідальність за те, щоб дбати, наскільки це можливо, про свою власну безпеку та здоров'я, а також про безпеку та здоров'я інших осіб, на яких мають негативний вплив його дії чи бездіяльність на роботі, відповідно до його підготовки та інструкцій,

наданих його працедавцем. З цією метою працівники повинні, зокрема, відповідно до їхньої підготовки та наданих працедавцем інструкцій:

- Правильно користуватись устаткування, апаратуру, інструменти, небезпечні речовини, транспортне обладнання та інші засоби виробництва;
- Правильно користуватись надані їм засоби індивідуального захисту, а після використання повертати їх на своє місце;
- Утримуватись від відключення, зміни або довільного вилучення пристроїв безпеки, встановлених на устаткуванні, апаратурі, інструментах, виробничих об'єктах та будівлях, а також правильно користуватись такими пристроями безпеки;
- Негайно інформувати працедавця та/або працівників, на яких покладено спеціальні обов'язки із забезпечення безпеки та охорони здоров'я працівників про будь-яку робочу ситуацію щодо якої вони мають обґрунтовані підстави вважати, що остання становить серйозну та безпосередню загрозу для безпеки та здоров'я, а також про будь-які недоліки у системах захисту;
- Співпрацювати, відповідно до національної практики, з працедавцем та/або працівниками, на яких покладено спеціальні обов'язки із забезпечення безпеки та охорони здоров'я працівників, протягом часу, необхідного для того, щоб дозволити виконання всіх завдань або вимог, передбачених компетентним органом для забезпечення безпеки та охорони здоров'я працівників на роботі;
- Співпрацювати відповідно до національної практики з працедавцем та/або працівниками, на яких покладено спеціальні обов'язки із забезпечення безпеки та охорони здоров'я працівників, протягом часу, необхідного для того, щоб дозволити працедавцю забезпечити безпечні робоче середовище та умови праці, які б не становили жодного ризику для безпеки та здоров'я в межах їхньої сфери діяльності. На підприємствах, де працює п'ятдесят і більше працівників, працедавець створює службу з охорони праці відповідно до типового положення, затвердженого Держнаглядохоронпраці. Фахівці служби охорони праці мають право представляти підприємство в державних і громадських установах при розгляді питань охорони праці, у будь-який час

вільно відвідувати виробничі потужності, структурні підрозділи підприємства, перевіряти клопотання про заохочення працівників, які беруть активну участь у вдосконаленні. безпеки та покращення умов праці, а у випадку виявлення порушень охорони праці:

- давати керівникам структурних підрозділів потужності або компанії обов'язкові для виконання накази щодо усунення наявних недоліків, отримувати від них зворотній зв'язок у вигляді необхідної інформації, документації та роз'яснень з питань охорони праці;

- вимагати звільнення з роботи осіб, які не пройшли встановлений законодавством медичний огляд, інструктаж, навчання, тестування або не дотримуються вимог законодавства з охорони праці;

- припиняти роботу виробництв, машин, ділянок, механізмів, устаткування чи інших засобів виробництва у разі порушень, які загрожують життю чи здоров'ю працівників;

- направити роботодавцю клопотання про притягнення до відповідальності працівників, що порушують правила та вимоги охорони праці.

Особливості виробництва виражені:

- підвищена запиленість повітря робочої зони в зоні прийому;
- висока вологість;
- підвищений рівень шуму на робочих місцях у пакувальному цеху;
- зміни температури в різних цехах. Компанія має потужності та виробничі процеси з підвищеним ризиком:

- аміак у холодильно-компресорному цеху;
- вибухонебезпечність стисненого повітря на компресорних та біогазових станціях;

- у котельні спалений природний газ;
- зріджений газ у балонах, що використовуються для різання газу та живлення двигунів навантажувачів;

- склади паливно-мастильних матеріалів [20].

Санітарно-гігієнічне нормування мікроклімату здійснюється згідно з ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», які встановлюють оптимальні мікрокліматичні умови і допустимі параметри мікроклімату на робочих місцях виробничих приміщень. Допустимі параметри мікроклімату в першу чергу повинні забезпечуватися за рахунок ефективного планування виробничих приміщень та ділянок і оптимального розміщення в них устаткування з холодо-, тепло- та вологовиділенням. Для зменшення термічних навантажень на працюючих необхідно їх виводити з несприятливих мікрокліматичних зон, передбачати в максимальній мірі механізацію, автоматизацію та дистанційне управління технологічними процесами і устаткуванням. Нормальні кліматичні умови в основному забезпечуються за рахунок опалення приміщень у холодну пору року та їх вентиляції влітку. Оптимальні метеорологічні умови досягаються шляхом кондиціонування повітря. Кондиціонування повітря – це створення та автоматичне підтримування незалежно від навколишніх умов в приміщеннях найбільш сприятливих для людей температури, вологості, чистоти та швидкості руху повітря. Основне завдання освітлення — створити найкращі умови для органів зору. Цю проблему можна вирішити, якщо дотримуються такі вимоги до освітлення:

1. Освітлення на робочому місці повинно відповідати потребі органів зору, який визначається розмірами найдрібніших предметів або їх частин, які необхідно розрізняти під час роботи, а також фоном і контрастом предмета і фону. Чим менший об'єкт, тим темніше фон, менше контраст, тим більше світла потрібно для створення оптимальних умов роботи.

2. Необхідно забезпечити достатньо рівномірне освітлення робочої ділянки, а також навколишнього простору, щоб у полі зору не було поверхні з високою або низькою яскравістю, яка істотно відрізняється від інших. В іншому випадку переведення погляду з яскраво освітленої поверхні на слабо освітлену викликає необхідність частої адаптації органів зору, що призводить до їх швидкої стомлення.

3. На робочій поверхні не має бути різких тіней. Наявність таких, створює нерівномірну яскравість простору в полі зору, що призводить до занадто швидкої втоми.

4. В полі зору не повинно бути прямого і відбитого блиску (підвищена яскравість випромінюючої поверхні), що може призвести до тимчасової сліпоты. Прямий блиск асоціюється з джерелами світла. Вона зменшується за рахунок зменшення яскравості джерел. Відбита яскравість зменшується шляхом відповідного вибору напрямку світла або зміною кута нахилу робочого простору.

5. Кількість освітленості повинна бути постійною в часі. Світлові коливання виникають у разі зміни напруги в електричній мережі, а також через особливості джерел світла.

6. Спектральний склад світла повинен забезпечувати належну передачу кольору, тому штучне світло, що використовується на потужностях, за своїм спектральним складом має бути максимально близьким до природнього.

7. Освітлення має бути надійним, простим в експлуатації та економним. Джерела світла не повинні створювати небезпечні та шкідливі фактори (шум, теплове випромінювання, небезпека ураження електричним струмом, небезпека пожежі та вибуху) [21].

Санітарно-гігієнічне нормування шумів на робочих місцях здійснюється згідно з Санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99. В основу гігієнічних норм покладені наступні принципи:· обмеження інтенсивності звукового тиску у межах октави;· врахування характеру шуму;· врахування особливостей трудової діяльності людини. Для запобігання шкідливому впливу шуму на організм працівників проводяться технічні, організаційні та профілактичні медичні заходи. До організаційних заходів належать: раціональне розміщення виробничих ділянок, обладнання та робочих місць, постійний нагляд за режимом праці та відпочинку працівників, обмеження використання робочих місць та обладнання, які не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам. Технічні заходи прийнято поділяти на заходи,

що спрямовані на зниження шуму у джерелі його виникнення, на шляху розповсюдження шуму та у зоні сприйняття. Боротьба з шумом у джерелі його виникнення є найбільш дієвим заходом. Вона полягає у статичному та динамічному балансуванні частин обладнання, застосуванні пластичних мас замість металів, використанні більш досконалих передач, заміні ударної дії інструменту на протиударну, поліпшенні змащування тощо. Згідно з Державними санітарними нормами виробничої загальної та локальної вібрації ДСН 3.3.6.039-99 гігієнічні норми вібрації встановлюють залежно від виду вібрації, місця, часу та напрямку її дії. Для запобігання шкідливої дії вібрації на організм працюючих здійснюються технічні, організаційні та профілактичні медичні заходи. До організаційних заходів відносять: раціональне розташування устаткування та робочого місця, постійний контроль режиму праці і відпочинку працюючих, заборону залучення до вібраційних робіт осіб, молодших 18 років, обмеження використання обладнання та робочих місць, що не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам та ін. Технічні заходи прийнято поділяти на заходи, що спрямовані на зменшення вібрації у джерелі її виникнення та на заходи, що спрямовані на зниження вібрації на шляху розповсюдження і у зоні сприйняття [22].

РОЗДІЛ 6 ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ

Економічною метою роботи є збільшення економічного ефекту виробництва нагетсів курячих ТМ «Легко» за рахунок загального підвищення якості та безпечності 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 методів аналізу продукції.

Визначення обсягів виробництва продукції

Збільшення об'ємів реалізації можливо завдяки охопленню додаткових споживачів за рахунок іміджу та впровадженню сучасних методів виробництва продукції, яке досягається шляхом впровадження системи управління якістю НАССР.

При виготовлені продукту планується збільшити об'єм реалізованої продукції на 10%. Він збільшиться за рахунок поширення кола споживачів. Підприємство виробляє 1000 т/рік. Тоді збільшення обсягів виробництва складає:

$$OB = 1000 \times 10 / 100 = 100 \text{ т/рік}$$

Середня ціна курячих нагетсів складає приблизно 270 грн/кг.

Враховуючи, що наш продукт є більш якісним, ніж у конкурентів, ми можемо встановити ціну в 300 грн/кг, або 300 тис. грн/т. Без ПДВ ціна буде становити:

$$Ц = (300\,000 \times (100 - 20)) / 100 = 240 \text{ тис грн/т}$$

Визначення додаткового обсягу реалізації і прибутку

Обсяги реалізації продукції у вартісному виразі (РП) визначаються множенням обсягів виробництва (приросту обсягів виробництва) (ОВ) та реалізації продукції у натуральному виразі на ціни продукції (Ц) (без ПДВ).

$$РП = ОВ \times Ц$$

$$РП = 100 \times 240\,000 = 24\,000\,000 \text{ грн/рік}$$

Визначення прибутку від реалізації продукції

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

$$П_{пр} = \sum_i \frac{РП_{прі} \times P_{прі}}{100 + P_{прі}}$$

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

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

Рентабельність курячих нагетсів в Україні складає $P_{прі} = 30\%$.

Тоді прибуток від реалізації складає:

$$П_{пр} = (24\,000\,000 \times 30) / (100 + 30) = 5\,538\,461,54 \text{ грн/рік}$$

Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво

Розмір інвестицій розраховується за формулою:

$$I = I_{ін} + I_{вир}$$

де $I_{ін}$ - інноваційний бюджет;

$I_{вир}$ - інвестиції у виробництво для впровадження результатів НДР.

Інноваційний бюджет ($I_{ін}$) розраховується за формулою:

$$I_{ін} = В_{кон} + Ц_{ндр} + В_{екс} + В_{сер} + В_{пат}$$

де: $В_{кон}$ – затрати на формування концепції;

$Ц_{ндр}$ - ціна НДР;

$В_{екс}$ - затрати на експериментальне дослідження;

$В_{сер}$ - затрати на сертифікацію продукції;

$В_{пат}$ - затрати на патентування

Визначення ціни НДР

Ціна НДР визначається за формулою:

$$Ц_{ндр} = В_{ндр} + П + ПДВ,$$

де Вндр – витрати на проведення прикладних НДР;

П – прибуток від НДР (приймаємо рентабельність 20%);

ПДВ – податок на додану вартість.

При визначенні витрат на матеріали враховують: вартість сировини та матеріалів для проведення досліджень з урахуванням додаткових накладних витрат (витрат на транспорт, комісійних зборів тощо), вартість канцелярських матеріалів (паперів тощо), вартість інших матеріалів.

Таблиця 6.1 - Затрати на сировину

Вид сировини	кількість	Ціна, грн
фільтри обеззолені	1 уп	32
індикаторний папір	1 уп	50
папір фільтрувальний	1 шт	29
ручка кулькова	1 шт	5
папір	1 уп	108
реактиви	1 уп	2080
лабораторний посуд	1 уп	3052
Всього		5356

$$32+50+29+5+108+2080+3050=5356 \text{ грн}$$

Визначення витрат на енергію

Витрати на енергію визначають шляхом множення витрат палива та енергії на відповідні тарифи. Витрати на енергії визначають, виходячи з потужності джерел та часу їх роботи.

Затрати на електроенергію рахують за формулою:

$$B_{\text{ел}} = \Sigma (\tau \times \eta) \times T$$

де τ – кількість годин роботи приладу, год

η – паспортна продуктивність електродвигуна приладу, кВтТ - тариф на електроенергію, грн / кВт*год

Таблиця 6.2 - Затрати на електроенергію

устаткування	термін роботи, год	Потужність приладу кВт	Тариф електроенергії грн/кВт*год	Витрати електроенергії грн
Шафа сушильна	3	1	1,68	5,04
Електронні ваги	2	0,4		1,34
Електроплита	1	1,5		2,52
фотоелектроколориметр	0,5	0,13		0,11
термостат	30	0,25		7,5
Всього				16,51

Витрати по заробітній платі

Витрати по заробітній платі визначаються як сума заробітної плати усіхучасників НДР. Розрахунки наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 6.3 - Розрахунок оплати праці усіх учасників НДР

Посада	Зайнятість%	Заробітна плата (доплата), грн/міс	Тривалість участі в проекті, міс	Загальні витрати по оплаті праці, грн.
1	2	3	4	5
Завідувач лабораторією	35%	8000	2	5600
Начальник виробництва	30%	8000	2	4800
Начальник відділу контролю якості	20%	8000	2	3200
Лаборант	15%	6700	2	2010
Всього				15610

Відрахування на соціальні заходи беруть у розмірі 22% від величини заробітної плати:

$$C3 = (15610 \times 22) / 100 = 3434 \text{ грн}$$

Амортизаційні відрахування

Обладнанням користуються в лабораторії протягом 2 місяців. Норма

амортизації складає 20% від вартості обладнання. Результати розрахунків амортизації наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 6.4 - Розрахунок амортизації

Назва обладнання	балансна вартість грн	Амортизація, %	Відрахування на амортизацію, грн
Шафа сушильна	20000	20	4000
Електронні ваги	500	20	100
Електроплита	600	20	120
фотоелектроколориметр	7500	20	1500
термостат	10000	20	2000
Всього			7720

Інші витрати

Інші витрати складають 10% від суми представлених вище витрат:

$$\text{Вінш.} = ((5356 + 16,51 + 15610 + 3434 + 7720) \times 10) / 100 = 3213,65 \text{ грн}$$

Накладні витрати

Накладні витрати беруть у розмірі 30% від суми представлених вище витрат

$$\text{Внакл} = ((5356 + 16,51 + 15610 + 3434 + 7720) \times 30) / 100 = 9640,95 \text{ грн}$$

Результати розрахунків витрат на проведення НДР наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 6.5 – Витрати на проведення НДР

№	Найменування	Сума затрат, грн
1	Матеріали	5356
2	Електроенергія	16,51
3	Заробітна плата	15610
4	Соціальні відрахування	3434
5	Амортизаційні відрахування	7720
6	Інші затрати	3213,65
7	Накладні затрати	9640,95
	Всього	44991,11

Ціна НДР складає:

$$Ц_{ндр} = В_{ндр} + П + ПДВ$$

$$П = В_{ндр} \times 20 / 100 = 44991,11 \times 0,2 = 8998,22 \text{ грн}$$

$$ПДВ = (В_{ндр} + П) \times 20 / 100$$

$$ПДВ = (44991,11 + 8998,22) \times 20 / 100 = 10797,86 \text{ грн}$$

$$Ц_{ндр} = 44991,11 + 8998,22 + 10797,86 = 64787,19 \text{ грн.}$$

Інноваційний бюджет

$$І_{ін} = В_{кон} + Ц_{ндр} + В_{екс},$$

де $В_{кон}$ – витрати на розробку концепції (50% від $Ц_{ндр}$);

$В_{екс}$ – затрати на експериментальні дослідження (50% від $Ц_{ндр}$);

$$І_{ін} = 64787,19 \times (0,5 + 1 + 0,5) = 129574,38 \text{ грн}$$

Визначення інвестицій для впровадження у виробництво

Інвестиції для впровадження в виробництво результатів НДР:

$$І_{пр} = І_{овф} + І_{ок} + І_{рек}$$

де $І_{овф}$ - інвестиції в основні виробничі фонди;

$І_{ок}$ – інвестиції в оборотні кошти;

$І_{рек}$ - інвестиції у стартову рекламу.

$$І_{овф} = І_{стр} + І_{уст}$$

де $І_{буд}$ - інвестиції в будівництво;

$І_{уст}$ - інвестиції в устаткування.

Впровадження НДР не потребує нового будівництва, тому $І_{буд} = 0$, а

$$I_{\text{овф}} = I_{\text{уст}}$$

Інвестиції в устаткування визначають за формулою:

$$I_{\text{уст}} = В_{\text{пу}} + Д - Л$$

де $В_{\text{пу}}$ – витрати на придбання та монтаж устаткування;

$Д$ – витрати на демонтаж устаткування, яке знімають;

$Л$ – виручка від реалізації устаткування, яке знімають та реалізують

Оскільки передбачено тільки установку обладнання, тоді інвестиції в устаткування будуть дорівнювати затратам на купівлю нового устаткування:

$$I_{\text{уст}} = В_{\text{пу}}$$

Початкова вартість обладнання для встановлення на підприємстві складає 37500 грн. Тоді:

$$I_{\text{уст}} = 37500 \text{ грн}$$

Інвестиції в оборотні кошти

$I_{\text{ок}}$ – інвестиції в оборотні кошти, 10% від РП

$$I_{\text{ок}} = 24000\ 000 \times 10 / 100 = 2\ 400\ 000 \text{ грн}$$

Витрати на рекламу

Витрати на рекламу ($I_{\text{рек}}$) беруть у розмірі 2% від реалізації продукції.

$$I_{\text{рек}} = РП \times 2 / 100$$

$$I_{\text{рек}} = 24000\ 000 \times 2 / 100 = 480\ 000 \text{ грн}$$

Інвестиції у виробництво:

$$I_{\text{пр}} = 37500 + 2400\,000 + 480\,000 = 2917500 \text{ грн}$$

Загальний розмір інвестицій

$$I = I_{\text{н}} + I_{\text{пр}}$$

$$I = 129574,38 + 2917500 = 3047074,38 \text{ грн}$$

Порівнявши суми інвестицій у проведення інвестиційного проекту та впровадження його результатів на підприємстві (I) з прибутком (П), який очікується, отримуємо:

$$I / \Pi = 3047074,38 / 5538461,54 = 0,55.$$

Висновки до 5 розділу:

Виходячи з отриманих даних, можемо зробити висновок, що термін окупності складає півроку, тобто проведене наукове дослідження і його впровадження у виробництво є вигідним проектом.

ВИСНОВКИ

1 В результаті аналітичного огляду літературних джерел вивчені загальні характеристики і використання, вплив на здоров'я і методи визначення глутамату натрію.

2 Визначені органолептичні, фізико-хімічні показники нагетсів курячих: запах, смак, консистенцію, вигляд на розрізі, масову частку вологи, масову частку жиру, масову частку кухонної солі, масову концентрацію тетрацикліну.

3 Вивчені спектрально-люмінесцентні властивості комплексу Tb(III) з ципрофлоксацином і харчовою добавкою - глутаматом натрію. Встановлені оптимальні умови люмінесцентного визначення. Ідентифікацію глутамату натрію на платівці проводили по появі зеленої люмінесценції іонів Tb(III) при опроміненні УФ - світлом, візуально порівнюючи інтенсивність люмінесценції проби і стандарту.

4 Встановлена кількість глутамату натрію в нагетсах курячих методами тонкошарової хроматографії з люмінесцентним детектуванням, методом рідинної хроматографії зі спектрофотометричним детектуванням та методом потенціометричного титрування. Проведена валідація вищевказаних методів.

5 Вивчена технологія виробництва нагетсів курячих, проведений аналіз потенційно небезпечних факторів технології виробництва нагетсів курячих та розроблено план НАССР. Визначено три критичні контрольні точки та чотири операційні програми передумови. ККТ 1 – термічна обробка. Небезпечний чинник: біологічний – МаФАМ. Споріві і деякі види вегетативних термостійких мікроорганізмів. Критичні межі (КМ): температура в товщі продукту не нижче плюс 65°C, температура всередині печі 230±5°C. Коригувальні дії: в разі невідповідності температур, партія відбраковується, проводиться технічне обслуговування обладнання та його ремонт. ККТ 2 – шокова заморозка. Небезпечний чинник: біологічний – МаФАМ. Споріві і деякі види вегетативних термостійких мікроорганізмів. КМ: температура не вище мінус 30°C. Коригувальні дії: в разі невідповідності температур у

морозильних шафах партія відбраковується, проводиться технічне обслуговування морозильного обладнання та ремонт. ККТ 3 – зберігання готової продукції. Небезпечний чинник: біологічний – МаФАМ. Споріві і деякі види вегетативних термостійких мікроорганізмів. КМ: Температура не вище мінус 12°C. Коригувальні дії: в разі невідповідності температур у морозильних шафах партія відбраковується, проводиться технічне обслуговування морозильного обладнання та ремонт. ОПП 1 – Миття м'яса. Небезпечний чинник: сторонні домішки (курячі кістки, пір'я) та інші домішки природнього чи неприроднього походження. Коригувальні дії: у разі наявності сторонніх домішок, лінія зупиняється, проводиться технічне обслуговування системи миття м'яса, проводиться повторне миття м'яса. ОПП 2 – Просіювання солі з металоуловлювачем. Небезпечний чинник: фізичний – Металомагнітна домішка. Коригувальні дії: зупинка лінії, ремонт та налаштування параметрів металоуловлювача та повторне просіювання. ОПП 3 – Просіювання борошна з металоуловлювачем. Небезпечний чинник: фізичний – Металомагнітна домішка. Коригувальні дії: зупинка лінії, ремонт та налаштування параметрів металоуловлювача та повторне просіювання. ОПП 4 – Просіювання панірувальних сухарів з металоуловлювачем. Небезпечний чинник: фізичний – Металомагнітна домішка. Коригувальні дії: зупинка лінії, ремонт та налаштування параметрів металоуловлювача та повторне просіювання.

6 Проведено розрахунок інвестиційної привабливості розробки. Виходячи з отриманих даних, можемо зробити висновок, що термін окупності складає півроку. Інвестиційний проєкт є вигідним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. "Monosodium glutamate NF". NLM.NIH.gov. U.S. National Library of Medicine, ChemIDplus. Retrieved August 11, 2014.
2. Sano, Chiaki, Technology and Engineering Center, Ajinomoto Co, Japan. (September 2009). "History of glutamate production". The American Journal of Clinical Nutrition. 90 (3): 728S–732S.
3. Глутамат натрію та його властивості <https://www.systopt.com.ua/article-cho-takoe-glutamat-natryya>
4. Вплив глутамату натрію на організм <https://uk.energymedresearch.com/25599-monosodium-glutamate>
5. https://ua-referat.com/Виробництво_глутамінової_кислоти.
6. Глутамат натрію та його використання: <https://lost-ltd.if.ua/hlutamat-natriyu/>
7. Нінгідринова реакція [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/3565091/page:5/>
8. Метод Ван Слайка [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://gufo.me/dict/chemistry_encyclopedia/Ван_Слайка_метод
9. Метод формольного титрування <https://lektsii.org/15-70330.html?ysclid=lp8f1mq6n0695167389>
10. Тонкошарова хроматографія [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/5194731/page:4/>
11. Юїнг Г. Інструментальні методи хімічного аналізу. — М., 1989. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/596/spektrofotometriya>
12. Метод іонообмінної хроматографії <https://microbiologynote.com/uk/іонообмінна-хроматографія/>
13. електрофорез па папері https://stud.com.ua/167613/geografiya/elektroforez_viznachennya_elektrichnogo_zaryadu_aminokislot_metodom_elektroforezu_paperi?ysclid=lp8f57vok9126603943
14. Високоєфективна рідинна хроматографія <https://studfile.net/preview/2276217/page:102/>
15. Аналітична хімія/ В.В. Болотов, О.М., О.М. Свєчнікова, С.В. Колісник, Т.В. Жукова та ін.. — Х.: Х.: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2004. — 347 — 353.
16. Н.М.Буденкова. Фізико - хімічні методи досліджень. Рівне 2011
17. Потенціометричне титрування: <https://studfile.net/preview/3321050/page:8/>

18. Про затвердження переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1147-96-п#Text>
19. Кодекс законів про працю (КЗпП, № 322-VIII від 10.12.71)
20. Нормативно-правові акти щодо охорони праці. Управління екології та природних ресурсів. [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://ecodep.kyivcity.gov.ua/content/normatyvnopravovi-akty.html>.
21. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99 [Електронний ресурс]. – 1999. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text>.
22. ДЕРЖАВНІ САНІТАРНІ НОРМИ ВИРОБНИЧОЇ ЗАГАЛЬНОЇ ТА ЛОКАЛЬНОЇ ВІБРАЦІЇ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.nbu.gov.ua/sites/default/files/msd/vdkd_dsn33.pdf
23. Lunte S. M., Mohabbat T., Wong O.S., Kuwana T. Determination of desmosine, isodesmosine, and other amino acids by liquid chromatography with electrochemical detection following precolumn derivatization with naphthalenedialdehyde/cyanide // J. Anal. Biochem. 1989. V. 202. P. 178.
24. Meldrum B. Amino acids as dietary excitotoxins: A contribution to understanding neurodegenerative disorders. Brain Res Brain Res Rev 1993;18:293-314.
25. Acebal CC, Lista AG, Fernandez BS. Simultaneous determination of flavor enhancers in stock cube samples by using spectrophotometric data and multivariate calibration. Food Chem 2008;106:811-5.
26. Fujimura K., Suzuki S., Hayashi K., Masuda S.// J. Anal. Chem. 1990. V. 198. P. 62.
27. U. S. Department of Health and Human Services, U. S. Food and Drug Administration. FDA and Monosodium Glutamate (MSG). 1995; August 31.
28. ГОСТ 4288 М'ясо і м'ясні продукти. Методи визначення вологості
29. ГОСТ 23042 М'ясо і м'ясні продукти. Методи визначення жиру
30. ДСТУ ISO 150 1841-2 М'ясо та м'ясні продукти. Потенціометричний метод визначення масової долі хлоридів

«Технологічна експертиза виробництва нагетсів курячих ТМ «Легко» та валідація методів визначення глютамату натрію»

Виконав: студент 2 курсу магістратури, групи ТМ-65

Андрєєв Олександр Сергійович

Керівник: доцент, к.х.н.

Малинка Олена Валентинівна



Мета і завдання

Мета роботи: проведення технологічної експертизи виробництва нагетсів курячих ТМ «Легко» та порівняння методів визначення глутамату натрію

Завдання:

- проаналізувати та обґрунтувати схему технологічного процесу виробництва;
- навести схему контролю технологічного процесу, контролю якості готової продукції, розглянути можливі види фальсифікації;
- запропонувати аналіз небезпечних чинників технології виробництва;
- розробити НАССР–план та операційні програми-передумови;
- провести експертизу обраних об'єктів дослідження;
- розробити метод визначення глутамату натрію в нагетсах курячих;
- провести валідацію розробленого методу.

Актуальність теми: Напівфабрикати останнім часом набувають все більшої популярності через зміну тенденцій, адже все більше українців віддають перевагу фаст-фуду. Одними з таких напівфабрикатів є курячі нагетси, це популярна закуска, яка завоювала прихильність багатьох людей по всьому світу. Однак, виникає питання щодо безпечності цієї страви у зв'язку з використанням багатьох хімічних добавок та штучних інгредієнтів, що спонукає до проведення досліджень з метою встановлення їх вмісту.

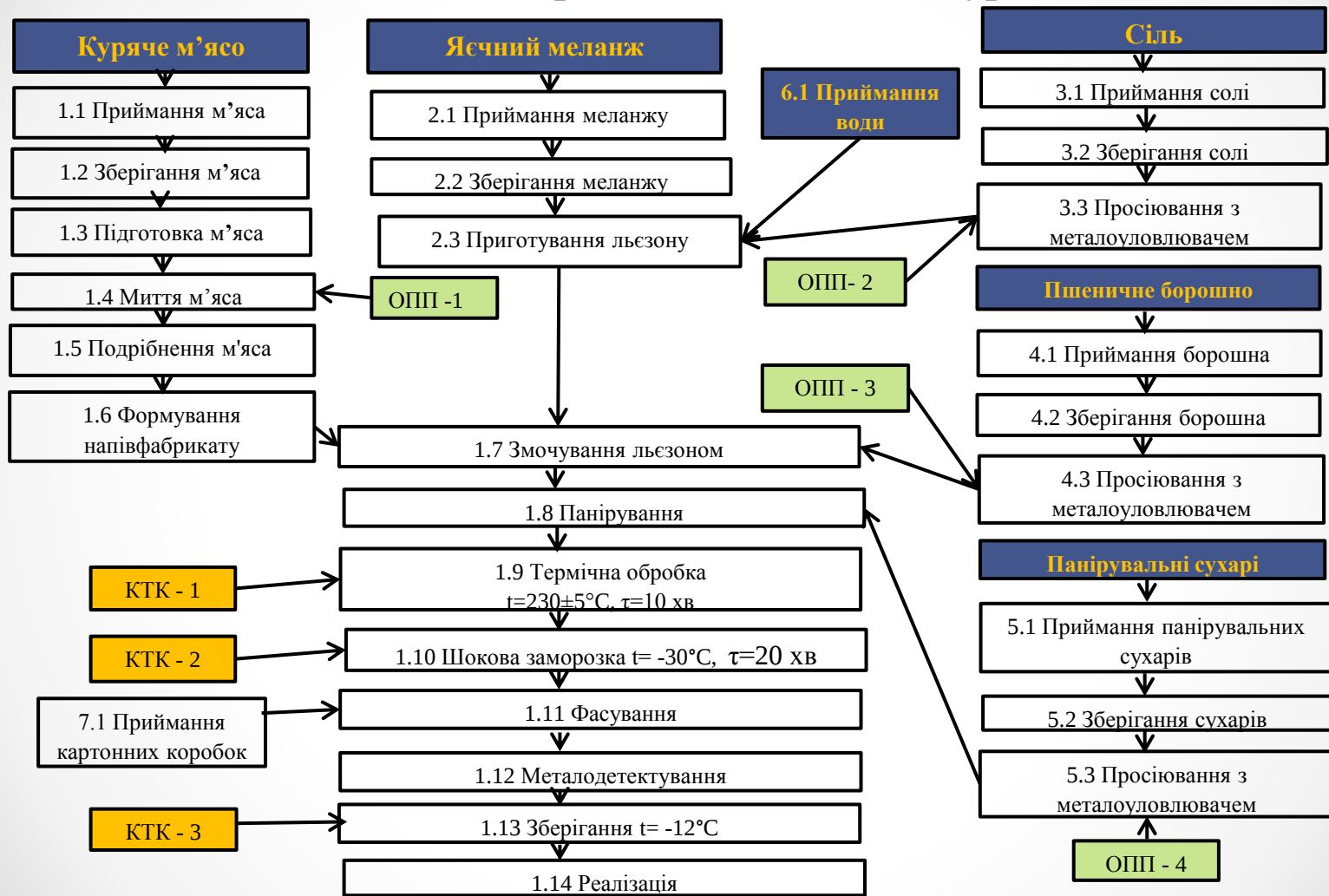


Однією з таких хімічних добавок є глютамат натрію. Встановлено, що він може викликати головний біль, печію, нудоту та інші неприємні симптоми, тому визначення глютамату натрію в курячих нагетсах є актуальною задачею.



Назва продукту і виробник	Зображення	Склад вказаний на етикетці
Нагетси курячі ТМ «ЛЕГКО» Виробник: Миронівський МПЗ «ЛЕГКО» ВП ПрАТ «МЗВКК», вул. Гетьманська, 16, м. Миронівка, Обухівський р-н, Київська обл., 08800, Україна.		філе курчати - бройлера 48%, паніровка (борошно пшеничне, крохмаль: пшеничний, пшеничний модифікований; соняшникова олія, сіль кухонна, пшенична клейковина, спеції: паприка, куркума; розпушувач карбонат амонію, дріжджі хлібопекарські), вода питна крохмаль картопляний, сіль кухонна, бамбукова кліткови́на, натуральний ароматизатор курка, екстракт перцю духмяного, імбир, декстроза, стабілізатор пірофосфат натрію, підсилювач смаку глутамат натрію, антиоксидант ізо-аскорбінат натрію
Нагетси курячі ТМ «Chef» Виробник: Миронівський м'ясопереробний завод "Легко", відокремлений підрозділ ПрАТ "Миронівський завод по виготовленню круп та комбікормів", вул. Гетьманська, 16, м. Миронівка, Обухівський район, Київська область, 08800, Україна.		Філе курчати – бройлера 61%, паніровка (борошно пшеничне, крохмаль: пшеничний, модифікований пшеничний, олія соняшникова, пшенична клейковина, дріжджі хлібопекарські, спеції: паприка, куркума, сіль кухонна, розпушувач карбонат амонію), вода питна, крохмаль картопляний, сіль кухонна, бамбукова кліткови́на, декстроза, екстракт перцю духмяного, імбир, натуральний ароматизатор – курка, підсилювач смаку глутамат натрію, стабілізатор пірофосфат натрію, антиоксидант ізо-аскорбінат натрію

Блок - схема виробництва нагетсів курячих



План НАССР

КТК №_ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Захід (-оди) керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
				Вимірюва ння або спостереження	Прилади, використ для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/ оцінює результат		
КТК-1 Термічна обробка	Б: МаФАМ. Спорові і деякі види вегетативних термостійких мікроорганізмів	Контроль за технологічн им процесом	Температура в товщі продукту +65°C, температура всередині печі 230±5°C	Проводиться моніторинг за процедурою термічної обробки готового напівфабрикату , перевіряється температура у товщі напівфабрикату	За допомогою автоматизован их систем і датчиків моніторингу	Кожна партія	Оператор цеху термічної обробки	Журнал реєстрації температур, журнал перевірки термометрів, журнал коригуваль них дій	В разі невідповідності температур, партія відбраковується. Проводиться технічне обслуговування обладнання та його ремонт
КТК -2 Шокова заморозка	Б: МаФАМ. Спорові і деякі види вегетативних термостійких мікроорганізмів	Контроль за технологічн им процесом	Температура -30°C, τ=20 хв	Перевіряється температура у товщі напівфабрикату	За допомогою автоматизован их систем і датчиків моніторингу	Кожна партія	Спеціаліст з обслуговув ання обладнання, працівник цеху заморозки	Журнал реєстрації партії, журнал реєстрації роботи систем моніторинг у	В разі невідповідності температур у морозильних шафах партія відбраковується. Проводиться технічне обслуговування морозильного обладнання та ремонт

План НАССР

КТК №_ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Захід (- оди) керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
				Вимірюва ння або спостереження	Прилади, використ .для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторин г/оцінює результат		
КТК-3 Зберігання готової продукції	Б: МаФАМ. Спорові і деякі види вегетативних термостійких мікроорганізмів	Контроль за технологіч ним процесом	Температу ра -12°C	Перевіряється температура у товщі напівфабрикату	За допомогою автоматизова них систем і датчиків моніторингу	Кожна партія	Спеціаліст з обслугову вання обладнанн я, працівник холодильн ої камери	Журнал реєстрації температу р, журнал коригуючи х дій, журнал повірки термометр ів	В разі невідповідності температур у морозильних шафах партія відбраковується. Проводиться технічне обслуговування морозильного обладнання та ремонт

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
			Вимірюва ння або спостереження	Прилади, використ .для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцін ює результат		
ОПП-1 Миття м'яса	Ф: сторонні домішки (курячі кістки, пір'я) та інші домішки природнього чи неприроднього походження	Контроль за якістю миття та відсутністю сторонніх домішок	Спостереження за технологічним процесом	Візуально	Кожна партія	Працівник цеху сорткування	Журнал реєстрації контролю за якістю миття	У разі наявності сторонніх домішок, лінія зупиняється, проводиться технічне обслуговування системи миття м'яса. Проводиться повторне миття м'яса
ОПП-2 Просіювання солі з металоуловлюв ачем	Ф: Металомагніт на домішка	Параметри налаштування чутливості датчиків металу	Спостереження за показниками приладу	Металоуловлювач	Кожна партія	Оператор приймального цеху	Журнал реєстрації партії, журнал реєстрації роботи систем моніторинг у	Зупинка лінії. Ремонт та налаштування параметрів металоуловлювач а та повторне просіювання

Операційні програми передумови

ОПП № /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у ОПП	Захід (-оди) керування	Процедура моніторингу				Протокол и	Коригування та коригувальні дії (відповідальніст ь) протоколи
			Вимірюва ння або спостереження	Прилади, використ .для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оці нює результат		
ОПП-3 Просіювання борошна з металоуловлю вачем	Ф: Металомагні тна домішка	Параметри налаштування чутливості датчиків металу	Спостереження за показниками приладу	Металоуловлю вач	Кожна партія	Оператор приймального цеху	Журнал реєстрації партії, журнал реєстрації роботи систем монітори нгу	Зупинка лінії. Ремонт та налаштування параметрів металоуловлюв ача та повторне просіювання
ОПП-4 Просіювання панірувальних сухарів з металоуловлю вачем	Ф: Металомагні тна домішка	Параметри налаштування чутливості датчиків металу	Спостереження за показниками приладу	Металоуловлю вач	Кожна партія	Оператор приймального цеху	Журнал реєстрації партії, журнал реєстрації роботи систем монітори нгу	Зупинка лінії. Ремонт та налаштування параметрів металоуловлюв ача та повторне просіювання

Результати експертизи зразків нагетсів курячих

Номер зразка	Масова частка солі, % (Згідно ДСТУ 4437:2005 не більше 1,5 %)	Вологість, % (Згідно ДСТУ 4437:2005 не більше 68 %)	Масова частка жиру, % (Згідно ДСТУ 4437:2005 не більше 22 %)	Масова концентрація тетрацикліну, мг/кг (Згідно ДСТУ 4437:2005 не більше 0,01 мг/кг)
1	0,95±0,08	61,5±0,5	18,4±0,3	0,008±0,001
2	1,10±0,10	56,4±0,5	21,5±0,3	0,01±0,005

Вибір оптимальних умов визначення глутамату натрію

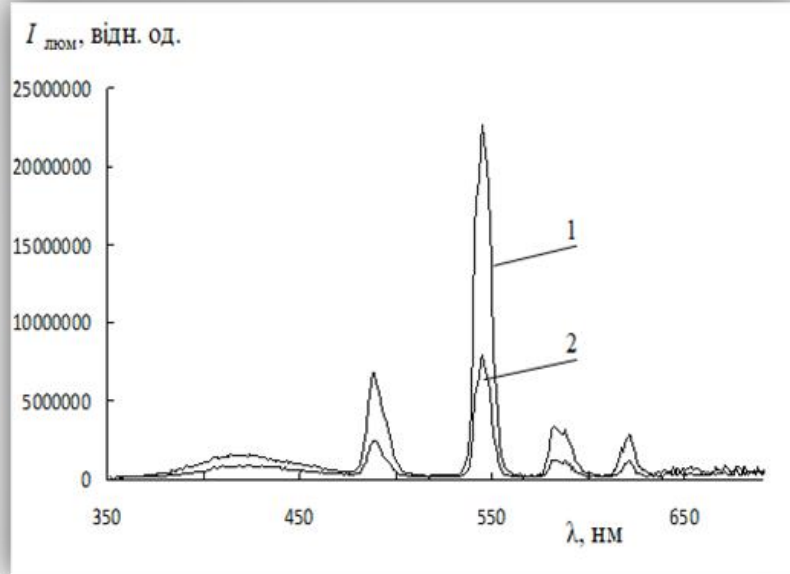


Рисунок 1 - Спектри люмінесценції комплексів тербію (III)

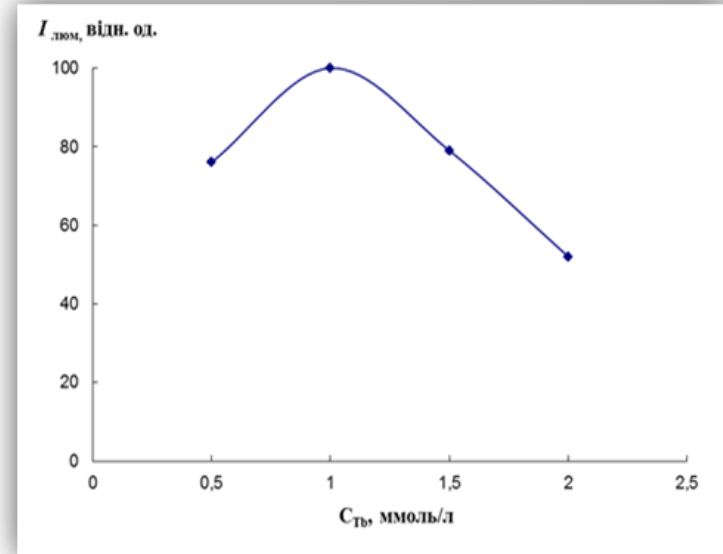


Рисунок 2 – Залежність інтенсивності люмінесценції від концентрації тербію (III)

Вибір оптимальних умов визначення глутамату натрію

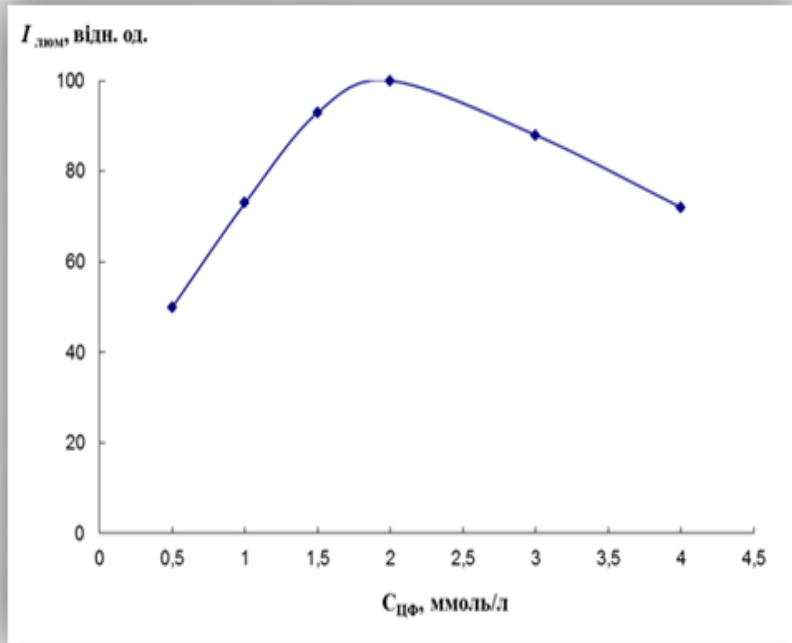


Рисунок 3 – Залежність інтенсивності люмінесценції комплексу тербію від концентрації ципрофлоксацину

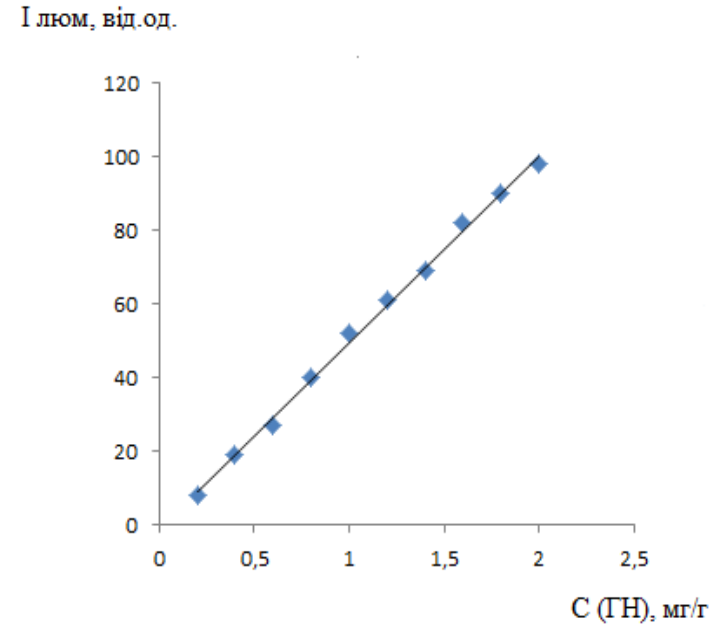


Рисунок 4 – Калібрувальний графік для визначення глутамат-іону в зразках нагетсів курячих

Результати визначення глутамату натрію у зразках нагетсів курячих

Метод ТШХ з люмінесцентним детектуванням		Метод потенціометричного титрування		Метод рідинної хроматографії з спектрофотометричним детектуванням	
Знайдено, мг/г	Метрологічні характеристики	Знайдено, мг/г	Метрологічні характеристики	Знайдено, мг/г	Метрологічні характеристики
1,48	$\bar{x} = 1,51$ $S = 0,029$ $S_r = 0,019$ $1,51 \pm 0,033$	1,58	$\bar{x} = 1,63$ $S = 0,146$ $S_r = 0,089$ $1,63 \pm 0,166$	1,62	$\bar{x} = 1,53$ $S = 0,092$ $S_r = 0,060$ $1,53 \pm 0,105$
1,50		1,65		1,50	
1,49		1,80		1,44	
1,53		1,73		1,65	
1,55		1,42		1,48	

ВИСНОВКИ

Проаналізована та обґрунтована схема технологічного процесу виробництва нагетсів курячих ТМ «Легко» ;

- наведена схема контролю технологічного процесу, контролю якості готової продукції,
- розглянуті можливі види фальсифікації;
- проведений аналіз небезпечних чинників технології виробництва нагетсів курячих ТМ «Легко»;
- розроблений НАССР–план та операційні програми передумови технології виробництва нагетсів курячих ТМ «Легко»;
- проведена експертиза обраних об'єктів дослідження;
- розроблений метод визначення глютаму натрію в нагетсах курячих і валідація розробленого методу визначення глютаму натрію

Дякую за увагу!