

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Кафедра технології м'яса, риби і морепродуктів



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему **«РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СНЕКОВОЇ**
(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

ПРОДУКЦІЇ ІЗ М'ЯСА ПТИЦІ З ФУНКЦІОНАЛЬНО-ФІЗІОЛОГІЧНИМИ
ДОБАВКАМИ»

Здобувача(ки): Балан Н.С.
(прізвище, ініціали)

II курсу ТМЗ-71 групи

Керівник: канд. техн. наук, доцент Агунова Л.В.
(посада, прізвище, ініціали)

Консультант: д-р. економ. наук, професор Дідух С.М.
(посада, прізвище, ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри ТМРiМП від 20 грудня 2022 р., протокол № 12.

В.о. завідувач(ка) кафедри ТМРiМП Лариса АГУНОВА
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2022 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	<i>ТмаТХПіПБ</i>
Кафедра	<i>ТМРіМП</i>
Ступінь вищої освіти	<i>магістр</i>
Спеціальність	<i>181 «Харчові технології»</i>
Освітня програма	<i>«Технологія в м'ясній та рибопереробній галузях»</i>

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.зав. кафедри ТМРіМП
к.т.н., доц. Л.В. Агунова
« » 2022 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Балан Наталії Сергіївни

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи Розробка технології виробництва снекової продукції із м'яса
птиці з функціонально-фізіологічними добавками

Затверджена наказом університету від «08» листопада 2021 р. наказ №933-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи «15» грудня 2022 року

5. Вихідні дані роботи Розробка технології та рецептури для виробництва снеків із
м'яса птиці

4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ.

Організація, методологія і методи досліджень. Експериментальні дослідження. Висновки та
пропозиції. Техніко-економічні показники. Охорона праці. Список використаних джерел
літератури

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

Ілюстративний матеріал у вигляді презентації у Power Point, 23 слайди

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
5. Техніко-економічне обґрунтування проекту	Дідух С. М.		

7. Дата видачі завдання _____

Керівник _____ Агунова Л.В.

Завдання прийняв до виконання _____ Балан Н.С.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітки
1.	Організація, методологія і методи досліджень	22.09.2022	виконано
2.	Експериментальні дослідження.	21.10.2022	виконано
3.	Техніко-економічні показники.	14.11.2022	виконано
4.	Охорона праці.	12.12.2022	виконано

Здобувач – дипломник _____
(підпис)

Балан Н.С.
(прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник роботи _____
(підпис)

Агунова Л.В.
(прізвище, ім'я, по-батькові)

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 _____
(підпис)

Балан Н.С.
(прізвище, ім'я, по-батькові)

Анотація

Назва роботи: «Розробка технології виробництва снекової продукції із м'яса птиці з функціонально-фізіологічними добавками».

Спеціальність (шифр і назва): 181 - Харчові технології, ОП «Технології в м'ясній та рибопереробних галузях».

Місто, рік: Одеса, 2022 рік.

Стор. __89__, таблиць __20__ рисунків __10__.

Ключові слова: снеки, м'ясо птиці, функціонально-фізіологічні добавки, рецептура, технологія

Мета роботи: Розроблення технології снєків із м'яса птиці, що містять натуральні інгредієнти з фізіологічно-функціональними властивостями та дозволяє забезпечувати випуск продукції з високими, якісними та мікробіологічними показниками і які не потребують додаткової термічної обробки та жорстких умов зберігання.

Наукові результати:

— встановлено раціональне співвідношення рецептурних інгредієнтів для отримання готової продукції з високими органолептичними показниками;

— результати дослідження органолептичних показників готової продукції впродовж шести місяців демонструють, що використання запропонованих рецептурних компонентів, а саме меду та порошку гірчиці допомагає стабілізувати колір готових виробів, покращує смако-ароматичні властивості, а використання кунжуту також значно підвищує привабливість зовнішнього вигляду продукту;

— досліджено динаміку зміни показника масової частки води при проведенні технологічного процесу та під час зберігання впродовж шести місяців. Ці результати свідчать, що використання рецептурних компонентів таких, як мед, у поєднанні із розробленою технологією виробництва снєків із м'яса птиці та пакування продукту в модифіковане газове середовище забезпечує підтримання вмісту води на одному рівні впродовж шести місяців зберігання, завдяки чому пригнічується активність мікроорганізмів в готовому продукті;

— за результатами дослідження зміни динаміки пероксидного і кислотного чисел впродовж шести місяців встановлено їх незначне зростання на 0,11 % і 1,6 %,

відповідно, що свідчить про низький рівень окиснення жирів у готовому продукті під час зберігання та без значного збільшення вмісту вільних жирних кислот у готовому продукті;

— отримані результати дослідження мікробіологічних показників впродовж шести місяців зберігання готової продукції підтверджують випуск безпечного продукту та підтверджують раціональність використання рецептурних компонентів таких, як мед та порошок гірчиці;

— розрахунковим шляхом встановлено енергетичну, біологічну цінність та ступінь задоволення денної потреби у функціональних інгредієнтах, а саме кальцію і магнію на рівні більше ніж 21 % від денної потреби у снєків із м'яса птиці;

— проведені дослідження терміну придатності продукції, які демонструють, що снєки із м'яса птиці можуть зберігатись у регульованій газовій атмосфері за температури 0...22 °C впродовж 6 місяців без погіршення органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості продукції;

— показано економічну ефективність від впровадження розробленої технології;

— передбачені заходи щодо безпечності виконання лабораторних досліджень у фізико-хімічному та мікробіологічному відділенні виробничої лабораторії.

Зміст

	стор.
Вступ.....	8
Розділ 1	
Науково-дослідна частина.....	10
Вступ.....	10
Огляд науково-технічної літератури.....	83
1.1 Сучасний стан та технології виробництва м'ясних снєків.....	14
1.2 Роль функціональних продуктів в структурі харчування.....	15
1.3 Хімічний склад та вплив на організм функціонально-фізіологічних добавок.....	19
Висновки до розділу 1.....	24
Розділ 2	
Програма, матеріали та методи досліджень.....	25
2.1 Програма проведення досліджень.....	25
2.2 Матеріали і предмет дослідження.....	27
2.2.1 Методи дослідження органолептичних показників.....	27
2.2.2 Методи дослідження фізико-хімічних показників.....	29
2.2.3 Методи дослідження мікробіологічних показників.....	30
2.2.4 Визначення енергетичної, біологічної цінності (БЦ) білків та ступеня задоволення добової потреби в харчових речовинах...	30
2.2.5 Математичні методи досліджень.....	32
Висновки до розділу 2.....	32
Розділ 3	
Розробка технології виробництва снєків із м'яса птиці із функціонально-фізіологічними добавкаи.....	33
3.1 Дослідження впливу інгредієнтів з функціонально-	

					КРБ.ТМРiМП.1.933-03.1			
		№ докум		Г				
Розробив	Балан Н.С.				Розрахунково- пояснювальна записка		Аркуш	Аркушів
Перевірів	Агунова Л.В.						6	
Консультант								
В.о. зав. каф.	Агунова Л.В.						ОНТУ, каф. ТМРiМП гр. ТМз-71	

фізіологічними добавками та рецептурних добавок на органолептичні показники.....	33
3.2 Дослідження температурних параметрів сушіння.....	37
3.3 Дослідження впливу рецептурних компонентів на зміну фізико- хімічних показників продукції.....	41
3.4 Розрахунок енергетичної та біологічної цінності продукту та ступеню задоволення денної потреби.....	45
Висновки до розділу 3.....	48
Розділ 4	
Розробка технології виробництва снєків із м'яса птиці із фізіологічно-функціональними інгредієнтами.....	50
4.1 Технологічна схема виробництва снєків із м'яса птиці із фізіологічно-функціональними інгредієнтами.....	50
4.2 Описання технологічного процесу виробництва снєків із м'яса птиці з функціонально-фізіологічними інгредієнтами	52
Розділ 5	
Техніко-економічні показники проєкту	
5.1 Актуальність проєкту.....	60
5.2 Огляд та перспективи ринку снєкової продукції.....	62
5.3 Мета і робоча гіпотеза проєктування, результати, які очікуються...	64
5.4 Техніко-економічні розрахунки проєкту.....	64
Розділ 6	
Охорона праці під час проведення досліджень.....	76
6.1 Вимоги до безпеки від час виконання робіт у хімічному відділі.....	76
6.2 Вимоги до безпеки під час виконання робіт у бактеріологічному відділі.....	77
6.3 Вимоги техніки безпеки при роботі з електроприладами.....	79
Висновки і пропозиції.....	81
Список використаної літератури.....	83
Додатки	

Вступ

Харчування є одним із головних факторів, що визначають здоров'я людини. На жаль, прискорений ритм життя сучасної людини змушує її вдаватися до їжі на ходу. Для задоволення цієї потреби все більше зростає попит на такі продукти, як м'ясні снеки.

Снеки (від англ. «snacks») - це закуски, що швидко втамовують голод, або продукти, які повністю готові до вживання та не потребують додаткової термічної обробки. Снеками також можна вважати продукцію з пролонгованими термінами придатності. Така продукція носить назву «ready-to-eat», і є одним з найперспективніших напрямків виробництва на сьогоднішній день [1].

Одним із різновидів снєків - виступають м'ясні чіпси. Вони надають енергію, яка підтримує енергетичний рівень протягом усього дня. Крім цього, м'ясні снеки характеризуються високими показниками поживності і виступають джерелом тваринного білка та мають низький рівень вуглеводів [2, 3]. Вони мають тривалий термін зберігання і не потребують охолодження, що дозволяє використовувати їх під час спортивних тренувань, у подорожі. М'ясні чіпси можуть стати стилем життя для здорового харчування.

Виробництво снєків — це доволі молода галузь харчової промисловості України однак, за останні 10–15 років ця продукція стала популярною серед споживачів легких перекусів. На світовому ринку продуктів харчування снеки користуються величезною популярністю. Найбільша кількість снєків вживається у Великій Британії і в США [4].

Слід також зазначити, що на сьогоднішній день через складний час в країні, м'ясні снеки допомагають підтримувати продовольче забезпечення наших військових. Такі швидкі перекуси допоможуть їм економити час на харчування, але при цьому отримувати необхідні білки, жири та інші поживні речовини, що необхідні для нормального функціонування організму та отримання енергії [5].

Ринок м'ясних снєків в Україні не насичений та має значні перспективи розвитку. Існуючі виробники останнім часом все більше розширюють асортименти, проте ринок також відкритий для входу нових гравців. Продаж цих

снеків найближчими роками може збільшитися, але темпи зростання будуть досить помірними [6].

Виробникам снекової продукції для зростання даного сегменту виробництва та уникнення можливих проблем з якістю та попитом продукції необхідно взяти під контроль, постійно аналізувати і вдосконалювати наступні ключові моменти, а саме: дотримання необхідного балансу між показниками економічності, довготривалого терміну зберігання та бажаннями споживача в частині високих показників якості та безпечності, а також органолептичних показників продукції [7].

Вдосконалювати нові продукти, такі як м'ясні батончики, снеки, стріпси, чіпси та гранули можна шляхом розробки нових форм, модних смаків та додавання до складу функціонально-фізіологічних добавок натурального походження.

Виробництво м'ясних снеків з додаванням функціонально-фізіологічних добавок, це не просто спосіб задовільнити зростаючий попит на ринку, а й спосіб виділитися серед конкурентів шляхом відкриття продуктів функціонально-фізіологічного призначення, що будуть забезпечувати організм не тільки в енергії, а й в спеціальних функціональних харчових компонентах, які здатні сприяти на метаболічні та біохімічні процеси, а також на основні фізіологічні функції організму.

Користь таких продуктів є вищою ніж користь традиційних продуктів харчування. Це доводить необхідність додавання функціонально-фізіологічних добавок до м'ясних снеків з метою реалізації принципів здорового харчування та подальшого розвитку підприємств м'ясної промисловості в сучасних умовах.

Розділ 1

Науково-дослідна частина

Вступ

М'ясні снеки – це технологічна розробка, в результаті якої свіжий шматочок м'яса після декількох високотехнологічних операцій стає пластинкою типу «чіпси». Найціннішим є те, що зі шматочка майже повністю вилучається жир, тому снеки є низькокалорійними, але при цьому в них зберігається насичений м'ясний смак. Таким чином, отримані м'ясні снеки типу «чіпси» являються корисним, а через високі органолептичні характеристики їх можна вважати ласощами.

М'ясні снеки, можуть бути приготовані з кускового м'яса, шляхом нарізання тонких пластин на слайсерах з подальшим маринуванням, обробленням сумішшю для формування смако-ароматичних показників з додаванням спецій та термічною обробкою при низьких температурах. Оброблене таким чином м'ясо надає йому неповторний смак і збільшує термін зберігання м'ясних снеків. Сильний смак м'ясних снеків пояснюється концентруючим ефектом процесу видалення вологи.

Саме різноманітність смаків є головним чинником зростання світового ринку м'ясних снеків. Виробники постійно вдосконалюють ці продукти, щоб зробити їх доступними для споживачів. Наприклад, розробка невеликих та інноваційних упаковок на ходу робить м'ясні закуски зручними та легкими для споживання. Справа не лише у форматах. Нове покоління м'ясних снеків складається не тільки з яловичини та свинини. Бренди, виготовлені з курки, індички, оленини (марала), конини та навіть лосося, створюють унікальні перекуси.

В даній роботі було вибрано снеки з м'яса птиці курчат-бройлерів до складу яких додано функціонально-фізіологічні добавки. Оскільки саме м'ясо птиці є джерелом повноцінних та легкоперетравлюваних білків, які слугують вихідними матеріалами для побудови організмом найважливіших його елементів і тканин, ферментів та гормонів. М'ясо птиці (курчат-бройлерів) в залежності від

вгодованості містить від 17,6 до 19,7 % білка та низький вміст жиру від 5,2 до 12,3 %. Встановлено, що у білках м'яса курчат-бройлерів вміст незамінних амінокислот досягає до 92 %. М'ясо птиці є одним з найбільш цінних постачальників вітамінів групи В. У ньому багато макроелементів, серед яких виділяються калій, сірку, фосфор, натрій, кальцій, хлор, а також мікроелементів – заліза, цинку, міді, марганцю, що мають велике значення в обміні речовин [8].

Виробництво м'яса з птиці за останні роки стало найпопулярнішим в Україні та за кордоном у порівнянні із іншими видами м'яса. Це обумовлено високою скоростиглістю птиці та конверсією корму при її відгодівлі, впровадженням і оптимізацією промислових технологій вирощування птиці, що дозволяють в короткі терміни значно збільшити обсяги виробництва при зниженні собівартості сировини [8]. У 2021 році був оновлений абсолютний рекорд за обсягами експорту м'яса птиці — 459 тис. т, а вартість його реалізації зросла на 29% та зайняла сьому сходинку рейтингу серед експортерів м'яса птиці [9].

Ці дані дозволяють відкривати можливості розробки нових продуктів з м'яса птиці, які будуть конкурентоспроможними на ринку, а також наштовхують виробників на розробку більш сучасних та перспективних сегментів продуктів харчування, розширення асортименту та розробки нових технологій виробництва. Для розвитку цього напрямку м'ясо птиці слід розглядати, як цінну сировину при виробництві м'ясних продуктів типу снеки.

Виробляючи м'ясну продукцію, важливо розуміти, що має значення, передусім, той товар, якому притаманна висока якість. Властивості продукту повинні забезпечувати не тільки харчову та біоцінність, а також м'ясні вироби, в цілому – повинні відповідати високим функціонально-технологічним якостям і санітарно-гігієнічним нормам. І чи не головна роль у цьому питанні відведена якості, як основної сировини, так і харчових добавок. [10].

Сьогодні розвиток технології виробництва сушених м'ясних продуктів пов'язаний із сучасною тенденцією правильного та корисного харчування, особливо під час перекусів. Неважливо, про який сектор харчової промисловості йдеться, «снекінг» у всіх її галузях є трендом, який стимулює розвиток галузі.

Численні дослідження підтверджують: збільшення кількості людей, які проживають переважно в містах, сприяє збільшенню попиту на порційні упаковки невеликого розміру. Це відбувається одночасно зі зростанням турботи споживачів про своє здоров'я. Люди більше звертають увагу на те, чим вони харчуються і віддають перевагу продуктам із зниженою калорійністю. Змінюються також традиційні харчові звички. Усе частіше люди віддають перевагу перекусу: на роботі, в дорозі тощо. При цьому снеки повинні бути практичні і доступні – найкраще в такій упаковці, яку можна легко відкрити без допоміжних засобів [11].

Варто наголосити, що харчування — це не лише задоволення фізіологічних потреб організму людини в харчових речовинах і енергії, воно має здійснювати також профілактичні та лікувальні ефекти. Тому сучасні нутриціологи та дієтологи наголошують на необхідності споживання природних фізіологічно функціональних продуктів, тобто таких, що володіють підвищеною біологічною цінністю (наприклад, морські водорості, мед, квітковий пилок, зародки пшениці тощо) і здатні захищати від несприятливих екологічних чинників довкілля та попереджувати різні захворювання. Багатий інгредієнтний склад цих продуктів, доповнюючи та урізноманітнюючи харчовий раціон людини, сприятиме покращенню функціонування всіх життєво важливих систем організму. Для виробництва продуктів і страв здорового харчування постійно триває пошук нових видів сировини, вивчається їхній хімічний склад, харчова цінність, засоби технологічної обробки [12].

Актуальність теми та аналіз проблеми.

На сьогоднішній день виробництво м'ясних снєків з додаванням функціонально-фізіологічних добавок - є актуальним завданням для м'ясних підприємств та допоможе виробникам розширити асортимент продукції, підвищити якість, створити привабливий товарний вигляд, збільшити стійкість до різних негативних змін, поліпшити смакові властивості і найголовніше задовольнити фізіологічні потреби організму людини в харчових речовинах і енергії.

Слід також зазначити, що на сьогоднішній день через складний час в країні, м'ясні снеки допомагають швидко втамувати голод, оскільки продукт не потребує додаткової термічної обробки і повністю готові до вживання, а також підтримують продовольче забезпечення наших військових. Такі швидкі перекуси допомагають економити час на харчування, але при цьому отримувати необхідні білки та жири та інші поживні речовини, що необхідні для нормального функціонування організму та отримання енергії.

Мета і завдання досліджень: «Розробка технології виробництва снекової продукції із м'яса птиці з функціонально-фізіологічними добавками»

Проведена робота дозволить створити конкурентоспроможні м'ясні снеки, що поєднують високі якісні, мікробіологічні, споживчі та функціональні властивості для задоволення фізіологічних потреб організму людини в харчових речовинах та енергії.

Для досягнення поставленої мети визначені наступні завдання дослідження:

Провести теоретичний аналіз літературних джерел науково-технічної інформації і патентів, щодо сучасного стану та технології виробництва м'ясних снеків;

Провести аналіз літературних джерел науково-технічної інформації і патентів, щодо теоретичного і практичного застосування функціонально-фізіологічних добавок та інших рецептурних компонентів в промисловому виробництві;

Провести дослідження впливу функціонально-фізіологічних добавок та рецептурних добавок на органолептичні показники продукції.

Провести дослідження органолептичних показників протягом 6-ти місяців зберігання при t від 00 до +22 °C та відносній вологості 65-75 %.

Розробити температурні параметри сушки снеків.

Провести дослідження впливу функціонально-фізіологічної добавки та інших рецептурних компонентів на фізико-хімічні показники продукції.

Провести дослідження мікробіологічних показників в готовій продукції.

Провести дослідження енергетичної та харчової цінності продукції

Здійснити розрахунок ступеня задоволення добової потреби харчових речовин що містяться в кунжуті.

Провести дослідження терміну придатності продукції.

Об'єкт дослідження: Технологія виробництва снєків із м'яса птиці із додаванням функціонально-фізіологічних добавок.

Предмет дослідження: Дослідження функціонально-фізіологічні властивості добавок, а саме кунжуту та інших рецептурних компонентів (мед, гірчиця) на показники якості та безпечності.

Методи дослідження: При проведенні досліджень використовували комплекс сучасних та традиційних фізико-хімічних, структурно-механічних, органолептичних, мікробіологічних, експериментальних-статистичних, аналітичних методів, відповідне обладнання та комп'ютерні технології.

1.1 Сучасний стан та технології виробництва м'ясних снєків

Проведені дослідження вітчизняного ринку снєкових виробів показують, що продукція, яка б містила достатню кількість усіх нутрієнтів та могла б замінити повноцінний прийом їжі, немає широкого асортименту. Тому розширення виробництво м'ясних снєків має соціальний ефект, направлений на створення повноцінних за біологічною цінністю продуктів [13].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вітчизняними вченими проведені дослідження та розроблено технології виробництва снєків з м'ясної сировини. Так, з метою покращення технологічних характеристик сировини та підвищення споживчих властивостей готових виробів за результатами останніх наукових досліджень і публікацій Ю.А. Мацук, І.М. Марченко, В.М. Пасічний, А.І. Маринін було запропоновано використання м'ясного сушеного напівфабрикату [14].

Окрім того, відомі технології виробництва снєків з м'ясної сировини з використанням текстуроутворюючих наповнювачів [15], а також дослідження, присвячені розробці снєків з деструктованого м'яса, що за органолептичними властивостями є аналогічною продуктам з в'яленого м'яса [16].

Розробка та впровадження технології виробництва снєків з натуральних та безпечних складових є перспективним та своєчасним напрямком дослідження в харчовій промисловості та одним із основних трендів сучасного ринку харчових продуктів. Тому розширення асортименту даної продукції є актуальною задачею для спеціалістів галузі харчової промисловості.

1.2 Роль функціональних продуктів в структурі харчування

У сучасному світі, де спостерігається прискорення темпу життя, основними чинниками, що стимулюють процес створення нових харчових продуктів та напоїв, є прагнення людей до здорового способу життя та зручність споживання.

Особливої уваги заслуговують збагачені функціональні харчові продукти із сучасними інноваційними інгредієнтами – не лише загальновідомими вітамінами та мінеральними речовинами, але й натуральними продуктами рослинного походження, в складі яких містяться корисні для здоров'я людини амінокислоти, харчові волокна та есенціальні жирні кислоти.

Концепція функціонального харчування вже не нова, однак лише зараз вона набуває популярності. Насамперед це зумовлено зміною ритму життя людей, погіршення екологічної ситуації у світі, збільшенням захворюваності всіх категорій населення. На сьогодні науковцями вже напрацьована велика база інформації щодо того, як саме той чи інший продукт впливає на організм людини.

Функціональні продукти для харчування організму людини (ФП) — продукти, які, крім основного завдання — харчування, впливають на психологічний або фізіологічний стан людини; Функціональні продукти, наприклад, можуть знижувати рівень холестерину, зміцнювати імунну систему, відновлювати мікробіологічний баланс травної системи, підтримувати лікування синдрому роздратованого кишківника і мають протизапальну функцію. Його також називають пробіотичними або нутрицевтичними продуктами (у США і Великій Британії).

До функціональних продуктів харчування відносять продукти які здійснюють певні спеціалізовані функції при їх вживанні, при цьому

функціональне харчування не відносять до лікарських засобів, але тривале споживання функціональних продуктів харчування приводить (переважно приводить) до відповідних фізіологічних змін в організмі.

Батьківщиною поняття фізіологічно функціональних продуктів для харчування організму людини є Японія, яка в 1989 році прийняла закон про поліпшення харчування. Нова система була спрямована на те, щоб допомогти просувати виробництво продуктів для харчування, націлених на рішення серйозних проблем зі здоров'ям. Японський уряд визнає функціональне харчування, як альтернативу медикаментозної терапії і визначає його як Food for Specific Health Use (FOSHU –Food for specified health use) [17].

У 2007 році Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) представила спеціально розроблений «План дій в галузі харчових продуктів та харчування Європейського регіону ВООЗ на 2007– 2012 роки», який визначає основи здорового харчування європейців. Це вже другий план ВООЗ, який стосується харчових технологій та продуктів харчування. Його метою стало доповнити та адаптувати до сучасних умов попередній Перший план, який був представлений у 2000 році. За цим планом передбачено, що одним з основних напрямів діяльності ВООЗ має стати забезпечення стійкого постачання населення безпечними та здоровими харчовими продуктами. При цьому, окремими пунктами Плану винесено необхідність сприяння відповідному збагаченню основних продуктів харчування мікронутрієнтами та розробки продуктів для додаткового харчування з їх достатнім вмістом. Ці принципи були також підтверджені новим третім Планом дій в галузі харчових продуктів та харчування на 2015–2020 роки, який ВООЗ представила в Данії у вересні 2014 року. На сьогодні більшість економічно розвинених країн мають власні документи, які регламентують розробку та використання функціональних продуктів, це такі країни, як Японія, Канада, США, Голландія, Велика Британія, Китай та інші. Таким чином, одним із першочергових завдань кожної з держав має стати забезпечення доступу всіх верств населення до здорових та безпечних продуктів харчування. І однією з ланок, яка допомагає втілювати цю мету в життя, може стати саме функціональне харчування [18].

Види функціональних продуктів. Функціональними за своєю суттю можуть бути, як продукти харчування, так і напої, в склад яких додано ті або інші речовини. Сучасне визначення може звучати так: функціональні продукти – це продукти, що мають задані біологічні властивості та збагачені есенційними харчовими речовинами та мікронутрієнтами. Їх умовно можна розділити на декілька великих груп:

- продукти харчування, що природно містять необхідну кількість функціонального інгредієнту;
- натуральні продукти, які були додатково збагачені якимось із функціональних інгредієнтів;
- натуральні продукти, з яких було видалено компонент, що перешкоджав проявам активності функціональних інгредієнтів, які містяться в цьому продукті;
- натуральні продукти, в яких наявні функціональні інгредієнти, модифіковані таким чином, що вони починають проявляти свою фізіологічну активність, або ж їх активність посилюється;
- натуральні харчові продукти, при модифікації яких підвищується біологічне засвоєння її природних функціональних компонентів;
- натуральні або штучні продукти, які були модифіковані одним із вищеназваних способів, в результаті чого вони набувають специфічних властивостей (здатність підтримувати фізичне та психічне здоров'я людини та запобігати виникненню захворювань) [18].

На сьогодні ефективно використовуються 7 основних видів функціональних інгредієнтів: харчові волокна (розчинні та нерозчинні), вітаміни, мінеральні речовини (кальцій, йод, селен, залізо та ін.), антиоксиданти (β-каротин, біофлавоноїди, α-токоферол та ін.), поліненасичені жирні кислоти, пребіотики (інулін, лактоза, молочна кислота та ін.), пробіотики (біфідо- та лактобактерії та ін.). За останні роки в Україні запропоновано окремі продукти, які містять функціональні інгредієнти. Так, академіком В.А. Тутельяном визначено продукти функціонального харчування, як продукти із заданими біологічними

властивостями, збагачені есенційними харчовими речовинами та мікронутрієнтами. [19].

Функціональні продукти необхідно вживати при перебуванні людей в екстремальних умовах, коли вони знаходяться під дією високих або низьких температур, при виснажливих фізичних навантаженнях. Також активно користуються продуктами з функціональними інгредієнтами спортсмени та люди, робота яких потребує фізичної підготовки. Більшість мешканців великих міст та селищ України сьогодні живе та працює у прискореному ритмі, при цьому нехтуються правилами здорового харчування, повноцінного сну та відпочинку. За таких умов функціональне харчування може бути використане, як оздоровчий компонент раціону та допомагає попередити розвиток перевтоми та виснаження організму. Навіть при інтенсивній розумовій праці, коли існує ризик розумового перенапруження, функціональні продукти можуть значно підвищити працездатність та попередити або зняти втому [18].

На основі розглянутого матеріалу можна зробити наступні висновки:

- зміна екологічних умов існування людства зумовлює поступову заміну традиційного асортименту харчових продуктів на функціональні;
- ринок продуктів функціонального призначення є одним із перспективних напрямків розвитку;
- завдяки специфічній і біологічній дії продуктів функціонального призначення необхідний посилений державний та громадський контроль за дотриманням вимог до якості, безпечності, корисності, адекватності їх використання, що потребує розробки необхідної правової бази;
- обов'язковою умовою розвитку ринку функціональних продуктів є якнайширша, перевірена і зрозуміла інформація для споживачів щодо складу й фізіологічної дії таких продуктів. Це сприятиме усуненню спекуляцій і фальсифікацій в умовах виробництва й торгівлі.

1.3 Хімічний склад та вплив на організм функціонально-фізіологічних добавок.

В технологічній схемі виробництві снекової м'ясної продукції з м'яса птиці було обрано використовувати в якості функціонально-фізіологічної добавки кунжут. Нижче наведено аналіз хімічного складу та впливу цієї функціонально-фізіологічної добавки на організм людини.

Перспективною сировиною для збагачення традиційних харчових продуктів є насіння гарбуза, кунжуту та льону, які не досить часто використовується українськими виробниками, хоча мають унікальний хімічний склад та фармакологічні властивості. Хімічний склад і харчова цінність насіння залежить від багатьох чинників, не остання роль серед яких належить сорту [19].

Кунжут (сезам) – тропічна однорічна трав'яниста рослина із родини Pedaliaceae роду *Sesamum*. Цінують цю рослину за насіння, що є джерелом цінної кунжутної олії і добрим харчовим ароматизатором, який надає стравам горіхового присмаку і тонкого аромату. Насіння кунжуту є важливим джерелом білка, вуглеводів і мінералів для харчування людини [20]. Колір насіння, залежно від сорту, – червоний, білий, чорний, жовтий. Ним посипають хлібобулочні і макаронні вироби, різні кулінарні вироби [21].

У насінні кунжуту міститься до 60% однієї з кращих харчових рослинних олій, яка класифікована до олеїново-лінолевої кислотної групи, оскільки практично в рівних пропорціях містить мононенасичену олеїнову (35 – 48%) та поліненасичену лінолеву (37 – 48%) жирні кислоти, а також близько 10% насичених жирних кислот – стеаринову та пальмітинову. Високий вміст в насінні кунжуту лінолевої кислоти та харчових волокон забезпечує його здатність знижувати рівень холестерину в плазмі крові людини [23].

Слід окремо виділити, що кунжут лідирує за вмістом кальцію та магнію. Так, за результатами розрахунку ступеня задоволення добової потреби харчових речовин в 18 грам кунжуту (кількість яка додається на 100 гр. готового продукту) міститься 21,9 % кальцію та 21,06 % магнію від денної потреби організму людини в харчових речовинах.

Кальцій відіграє життєво важливу роль у багатьох основних процесах в організмі. Організму потрібен кальцій для циркуляції крові і вироблення гормонів. Також він впливає на працездатність наших м'язів, здоровий сон і настрій. Кальцій також допомагає переносити інформацію з мозку в інші частини тіла. Він відповідає за регулювання нервової системи.

Крім того кальцій один із найнеобхідніших макроелементів, що впливає на міцність кісток і зубів, тонус м'язів, Цей макроелемент відіграє ключову роль у процесах скорочення м'язів, активації яйцеклітин, розбудови міцних кісток і зубів, згортання крові, регулювання серцевого ритму та рівноваги рідини всередині клітин. Достатня кількість кальцію знижує ризик переломів, остеопорозу, діабету й авітамінозу [24].

Магній — це життєво важливий для нашого організму мінерал і макроелемент. Він бере участь у трьох сотнях біохімічних реакцій. Магній допомагає перетворювати їжу в енергію, синтезувати ДНК та білки, проводити нервові імпульси. За його участю серце б'ється рівно, м'язи скорочуються вчасно, кістки залишаються міцними. [25].

Дефіцит магнію підвищує ризик серцево-судинних захворювань, гіпертонії, остеопорозу і навіть діабету другого типу. Брак мінералу перешкоджає засвоєнню вітаміну D і призводить до низької концентрації кальцію у крові.

Таким чином, використання насіння кунжуту у щоденному харчовому раціоні здатне покращити його біологічну цінність за рахунок рослинного білка, есенціальних жирних кислот, вітамінів і мінеральних речовин, а також сприятливо впливає на здоров'я людини: виводять токсини, нормалізують обмін речовин, що є значною перевагою для застосування в харчовій промисловості.

Хімічний склад інших рецептурних компонентів та їх вплив на організм

Хімічний склад та класифікація меду. Натуральний мед – це продукт, створюваний медоносними бджолами шляхом переробки нектару рослин, а також медв'яної роси і паді. Він являє собою солодку ароматичну тягучу сиропоподібну чи закристалізовану масу зі своєрідним смаком і запахом.

В складі меду виявлено близько 300 речовин і зольних елементів. В ньому концентрується весь склад нектару, збагачений виділеннями спеціальних залоз бджіл. Першочерговий компонент складу меду це — фруктоза (21,7 % — 53,9 %) і глюкоза (20,4 % — 44,4 %); другий — органічні кислоти; третій — хімічні елементи; четвертий — білки, які прискорюють проходження хімічних процесів в живих організмах; п'ятий — інвертаза, діастаза, каталаза та інші складові; шостий — вітаміни; сьомий компонент меду — вода. Нормальна її кількість в меді становить від 15 % до 20 %. Основною складовою частиною є цукри. Разом з іншими речовинами та елементами вони становлять в середньому 80 % загальної маси, решта припадає на воду [26].

Мед містить вітаміни групи В, а також аскорбінова кислота (С) у суміші з іншими компонентами, що містяться в меді. Ці вітаміни мають величезне значення, тому що знаходяться в сприятливому співвідношенні з іншими дуже важливими для організму речовинами. Джерела вітамінів у меду — нектар та квітковий пилок.

Вміст мінеральних речовин. Мінеральні речовини (зола) становлять в середньому 0,17 % (0,112—0,32 %), у медах темного кольору їх більше, що підвищує харчову цінність. Найбільше в меді калію, далі йдуть кальцій, натрій, фосфор, магній [26].

Бактерицидність меду. Це здатність меду, його розчинів і витяжок зупиняти чи припиняти ріст хвороботворних мікроорганізмів. Така особливість обумовлена вмістом у меду фітонцидів, що характеризуються бактерицидними властивостями, і ферментів, що беруть участь в реакціях з вивільненням активного кисню, який діє антибактеріально. Мед різного ботанічного походження містить неоднакову кількість зазначених речовин, а отже має різну бактерицидну дію. Встановлено, що найбільшу бактерицидність має падьовий мед з ялини, сосни, ялиці; із квіткових медів найбільш бактерицидний — каштановий, менш — липовий, вересовий, з борщівника і червоної конюшини; майже не бактерицидний — мед з кульбаби і білої конюшини. Бактерицидна активність кожного меду, у свою чергу, залежить від виду розчину (водний,

спиртовий), його концентрації (активність водних розчинів меду виявляється при розведеннях від 1:5 до 1:160), тривалості впливу (чим нижча концентрація розчину, тим тривалішим повинен бути вплив), виду мікроорганізмів (на одні мед діє в більшому чи меншому ступені згубно, на інші, наприклад цвілеві гриби, не діє). Бактерицидність меду знижується під дією тепла і світла, що необхідно враховувати при його переробці і зберіганні. [27].

Консервуючі властивості меду. Властивості меду консервувати продукти харчування і зберігати їх довгий час відомі давно. Древні греки і римляни застосовували мед для консервування свіжого м'яса, і воно не змінювало свого природного смаку протягом чотирьох років. У Єгипті і Древній Греції його використовували для бальзамування. Сам мед при правильному зберіганні може не псуватись протягом тисячоріч, зберігаючи при цьому свої якості і смакові властивості. Мед захищає від псування соки рослин, квіти, плоди й інші продукти. Біологічно активні речовини меду, що обумовлюють його консервуючі властивості, переходять у мед, як з рослин (нектару і квіткового пилку), так і з організму бджіл (виділення залоз) [27].

Лікувальні властивості меду. Бджолиний мед з давніх-давен застосовували з лікувальною метою багато народів. У даний час лікувальні властивості меду стали вивчатися більш глибоко, і накопичений матеріал дає право поставити мед у ряд найбільш активно діючих природних ліків. Однак варто враховувати, що мед – це в основному засіб неспецифічної терапії, що нормалізує фізіологічні функції організму, тому його необхідно рекомендувати при комплексному лікуванні різних захворювань. Використання меду як ефективного лікарського засобу ґрунтується на багатьох його властивостях, у тому числі на антибактеріальній, протизапальній та протиалергічній діях. Лікувальному ефекту меду сприяють склад цукрів, мінеральні речовини, мікроелементи, вітаміни, ферменти, біологічно активні речовини. Мед використовують, як загальнозміцнюючий, тонізуючий засіб, що відновлює сили. Його застосовують для лікування ран та опіків, при захворюваннях серцево-судинної системи, нирок, печінки й жовчних шляхів, шлунково-кишкового тракту [27].

Хімічний склад гірчиці та її вплив на організм людини. Столова гірчиця, або муштарда - приправа з насіння рослин гірчиці білої, (*Sinapis alba*), гірчиці салатної (*Brassica juncea*) та гірчиці чорної (*Brassica nigra*).

Насіння гірчиці містить до 25–35% жирної олії, до складу якої входять ерукова, олеїнова, лінолева, ліноленова, ейкозенова, пальмітинова, лігноцерінова, легноценова, міристинова та бегенові кислоти; слиз — 15%; білки — до 20%; алкалоїди; азотвмісні сполуки (синапін). Листя містить вітаміни (мг%): каротин — 1,69, аскорбінову кислоту — 16; тіоглікозиди: синігрин, глюконастурцин, глюконапін, глюкобрасиконапін; флавоноїди: глікозиди кверцетину та ізорамнетину; макроелементи: Ca, Fe. [28].

Для приготування приправи використовують цілі, розмелені, стовчені або роздавлені зерна гірчиці, які змішують в пастоподібну суміш з водою, оцтом, лимонним або яблучним соком, вином або іншою рідиною, з додаванням солі та різноманітних прянощів. Приправа може мати колір від блідо-жовтого до інтенсивного оливково-жовтого та жовто-коричневого, смак варіюється від солодкого до пряного.

Гірчиця відмінно поєднується з м'ясними стравами та сиром, її додають у салати, бутерброди тощо. Як інгредієнт гірчиця використовується під час приготування багатьох соусів, супів та маринадів. Гірчиця широко використовується в багатьох національних кухнях [29].

Вплив на організм людини. При вживанні в ролі приправи гірчиця стимулює травлення, сприяє покращує циркуляцію крові. Гірчиця має антигрибковий, антиоксидантний, антимікробний, обволікаючий та послаблюючий ефект. Особливо від гірчиці гинуть мікроби, що живуть в шлунку, це зменшує ризик розвитку різних захворювань цього органу. Такі властивості гірчиці роблять її прекрасним очищаючим засобом.

Також гірчиця багата мінеральними речовинами та поліненасиченими жирними кислотами. Завдяки мінералам гірчиця покращує стан судин і роботу серця, зміцнює кісткову тканину та підтримує здоров'я нігтів і волосся.

Поліненасичені жирні кислоти, що містяться в цьому продукті, виводять з організму шкідливий холестерин [30].

Висновки до розділу 1

Проведено аналіз літературних джерел науково-технічної інформації теоретичного і практичного застосування функціонально-фізіологічних добавок в промисловому виробництві, завдяки чому було виявлено основні напрямки використання функціонально-фізіологічних добавок та їх вплив на здоров'я споживачів.

Аналіз м'ясних снєків показує, що розробка та впровадження нових технологій виробництва снєків на натуральній основі є перспективним напрямком дослідження та одним із основних трендів сучасного ринку харчових продуктів.

Розширення асортименту даної продукції є актуальною задачею для спеціалістів м'ясопереробної галузі промисловості особливо зараз під час складної ситуації в країні.

Розділ 2

Програма, матеріали та методи досліджень

У розділі наведено схему проведення аналітичних та експериментальних досліджень для досягнення поставленої мети, визначено предмет і матеріали досліджень, надана характеристика методів дослідження.

Експериментальні дослідження, математичне та аналітичне оброблення даних було проведено в Виробничо-технологічній лабораторії Філії «Переробний комплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика».

2.1 Програма проведення досліджень

Узагальнення та систематизація аналітичних та експериментальних досліджень щодо розробки м'ясних снєків з використанням функціонально-фізіологічних добавок, інших рецептурних компонентів та вивчення їх впливу на органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні властивості, а також визначення енергетичної та харчової цінності снєкової продукції з м'яса птиці. Для реалізації концептуальних рішень, визначено основні напрямки досліджень, розроблено програму і встановлено послідовність етапів проведення досліджень (рис.2.1.1.).

На першому етапі проведено теоретичний аналіз літературних джерел науково-технічної інформації і патентів, щодо сучасного стану та технології виробництва м'ясних снєків;

На другому етапі проведено аналіз літературних джерел науково-технічної інформації і патентів, щодо теоретичного і практичного застосування функціонально-фізіологічних добавок та інших рецептурних компонентів в промисловому виробництві;

На третьому етапі проведено дослідження впливу функціонально-фізіологічних добавок та рецептурних добавок на органолептичні показники продукції.

На четвертому етапі проведено дослідження органолептичних показників протягом 6-ти місяців зберігання при t від 00 до +220 та відносній вологості 65-75%.

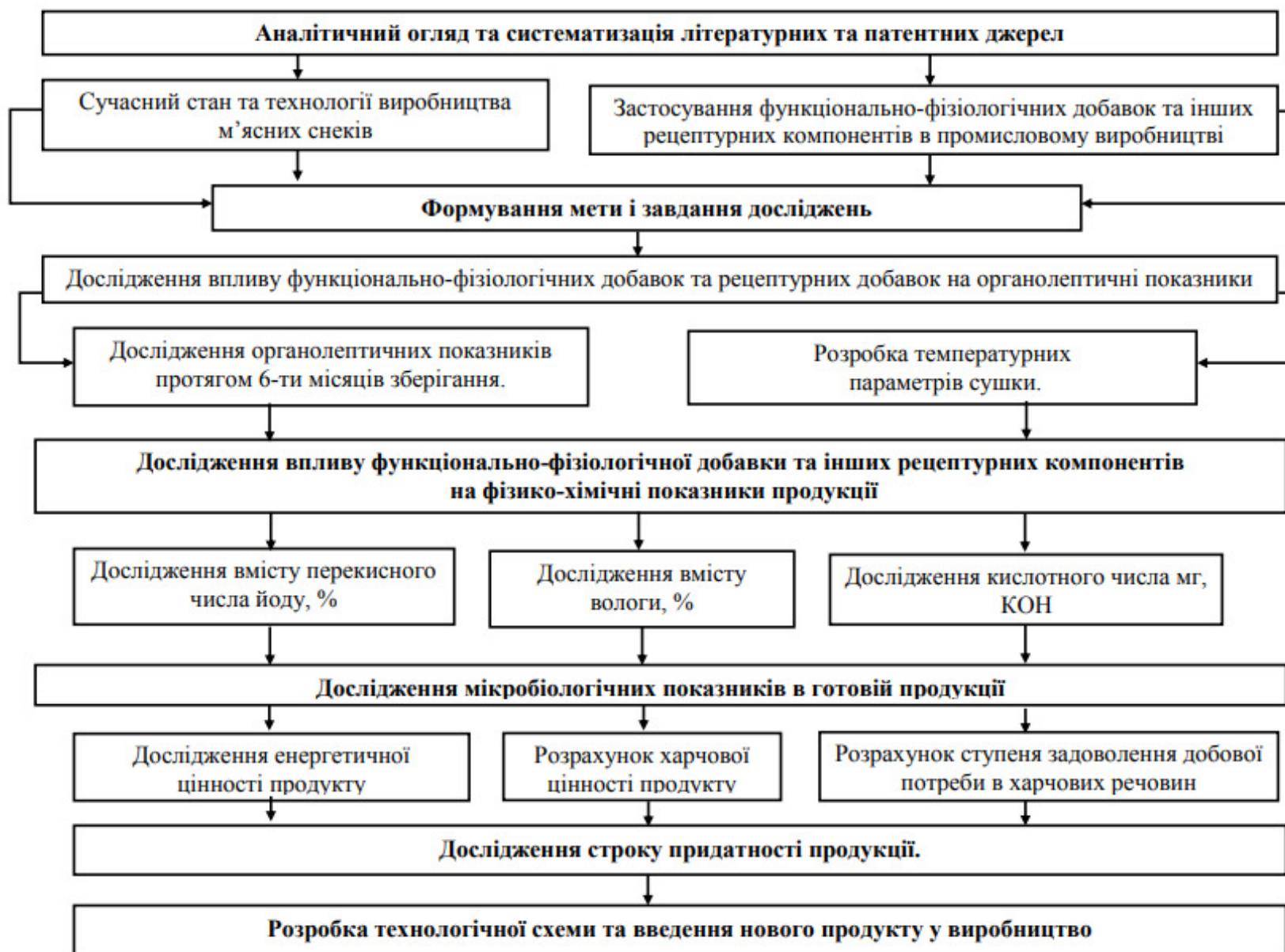


Рисунок 2.1.1 – Програма проведення досліджень

На п'ятому етапі було розроблено температурні параметри сушки снєків.

На шостому етапі було досліджено впливу функціонально-фізіологічної добавки та інші рецептурні компоненти на фізико-хімічні показники продукції.

На сьомому етапі було досліджено мікробіологічні показники в готовій продукції.

На восьмому етапі дослідження енергетичної та харчової цінності продукції

На дев'ятому етапі здійснювали розрахунок ступеня задоволення добової потреби харчових речовин, що містяться в кунжуті.

На десятому етапі здійснювали дослідження терміну придатності продукції.

2.2 Матеріали і предмет дослідження

Матеріалом досліджень у роботі були:

Філе курчат- бройлера заморожене (ТУ У 15.1-25412361-011:2010), виготовлене Філією «Переробний комплекс « ТО «Вінницька птахофабрика»

Кунжут білий (Сертифікат якості від постачальника/виробника)

Соевий соус (Сертифікат якості від постачальника/виробника);

Мед (Сертифікат якості від постачальника/виробника);

Порошок гірчиці (Сертифікат якості від постачальника/виробника)

Предмети дослідження:

Готові курячі м'ясні снеки виготовлені за розробленою технологічною схемою з додавання функціонально-фізіологічних добавок та інших рецептурних компонентів.

Сировина та матеріали, які використовувалися відповідають чинній нормативній документації України за показниками якості та безпеки і дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України.

2.2.1 Методи дослідження органолептичних показників

Експериментальні дослідження повторювалися в різних зразках, а отримані результати представлені в одиниця міжнародної системи СІ.

Органолептичні дослідження проводили за допомогою сенсорних рецепторів сприйняття. Результати дослідження відображені в діаграмі 1, таблиці

2, 3 та 10. В зразках були досліджені такі показники, як зовнішній вигляд, консистенція, колір, запах та смак.

Органолептичний контроль — контроль, при котрому первинна інформація сприймається органами чуття людини (зору, слуху, дотику, смаку, запаху). Часто використовується для визначення якості продукції. Оцінюються, як зовнішні характеристики, такі як вигляд, колір, форма, прозорість, запах, смак, м'якість тощо. Часто допомагає зрозуміти міру свіжості сировини, дотримання технології процесів виробництва чи виробництві певного продукту [31].

При органолептичному методі немає необхідності користуватися приладами. Значення показників якості встановлюють шляхом аналізу отриманих відчуттів на основі досвіду [32]

Значна перевага даного методу — швидкість при отриманні даних, порівняно із використанням хімічного чи інструментального аналізу. Суттєвим недоліком методу — є слабка верифікованість та значна суб'єктивність [31].

Суть методики органолептичного контролю передбачає визначення та оцінювання показників зовнішнього вигляду, консистенції або текстури, запаху готової продукції категорії «ready to cook» і «ready to eat» та додаткового смаку, після смаку готової продукції категорії «ready to eat».

Співробітники, які беруть участь в органолептичному контролі, не повинні мати обмежень за медичними показниками (хронічні захворювання та алергія), володіти навичками оцінки продукції та знати критерії якості. Кожен учасник контролю повинен бути забезпечений нейтралізуючими продуктами, що відновлюють смакову та нюхову чутливість: суху прісне печиво чи крекер, негазована питна вода.

Для проведення органолептичного контролю використовують спеціальний посуд чи контейнер, які не повинні впливати на характеристики продукту або на подальше проведення оцінки.

Оцінка кожного зразка здійснюється із збереженням порядку подавання без повернення до раніше випробувальних зразків. Після оцінки кожного зразка необхідно полоскати рота водою та/або використовувати інші нейтралізуючі засоби.

Процедура проведення органолептичної оцінки:

— Для проведення органолептичної оцінки відбирають зразки готової продукції. Якщо зразок відбирається в пакуванні, то в першу чергу перевіряється його цілісність. В разі порушення цілісності такий зразок на органолептичні показники не відбирається.

— Відкривається упаковка. Визначається запах одразу після відкриття упаковки, потім запах на поверхні зразка.

— Далі оцінюють зовнішній вигляд, колір, стану поверхні зразка шляхом візуального огляду.

— Шляхом куштування оцінюють смакові характеристики продукту та після смак.

— Після проведення органолептичної оцінки результати документально фіксуються де, усі показники якості продукції (зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах, смак) оцінюються за п'ятибальною системою: 5 — «відмінно»; 4 — «добре»; 3 — «задовільно»; 2 — «погано»; 1 — «дуже погано» або «незадовільно». Загальна оцінка виводиться, як середнє арифметичне з точністю до одного знаку після коми [33]

2.2.2 Методи дослідження фізико-хімічних показників

Визначення масової частки вологи, здійснювали згідно загальноприйнятого прискореного методу дослідження, а саме національного стандарту України ДСТУ ISO 1442:2005 «М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод)» [34]. Цей метод базується на змішуванні досліджуваної проби з піском та висушуванні її за температури $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$ до постійної маси. Результат виражають з точністю до першого знака після коми.

Визначення масової перекисного та кислотного числа, здійснювали згідно загальноприйнятого методу дослідження, а саме національного стандарту України ДСТУ ISO 8253:2015 М'ясо птиці. Визначення перекисного та кислотного числа [35].

Суть методу визначення перекисного числа. Перексиди накопичуються внаслідок окислення вільних жирних кислот і є первинними продуктами

окислення. Вимірювання пероксидного числа базується на дії перекисів на калій йодистий з наступним виділенням вільного йоду, який відтитровують розчином натрію гіпосульфіту в присутності індикатору крохмалю.

Суть методу визначення кислотного числа. Суть цього методу полягає в розчиненні жиру сумішшю ефіру діетилового та спирту етилового масовою часткою 96 % і титруванні вільних жирних кислот розчином калію гідроксиду.

2.2.3 Методи дослідження мікробіологічних показників

Визначення мікробіологічних показників таких, як *Salmonella spp.* та *Listeria monocytogenes* КУО/г. дослідження було здійснено згідно загальноприйнятих методів дослідження, а саме:

для *Listeria monocytogenes* КУО/г. міжнародний стандарт ISO 11290-2 «Мікробіологія харчового ланцюга- Горизонтальний метод виявлення та перерахування *Listeria monocytogenes* і *Listeria spp.*»

для *Salmonella spp.* міжнародний стандарт ISO 6579-1 «Мікробіологія харчового ланцюга - Горизонтальний метод виявлення, перерахування та серотипування *Salmonella*».

2.2.4 Визначення енергетичної, біологічної цінності (БЦ) білків та ступеня задоволення добової потреби в харчових речовинах

Метод дослідження енергетичної цінності та вміст вуглеводів полягає у розрахунку за формулами наведеними нижче, враховуючи отримані результати визначення масової частки вологи (згідно ДСТУ ISO 1442:2005), мінеральних речовин (згідно ДСТУ ISO 936:2008) [36], білків (згідно ДСТУ ISO 937:2005) [37] та жирів (згідно ДСТУ ISO 1443:2005) [38].

Суть методу визначення мінеральних речовин згідно ДСТУ ISO 936:2008: Досліджувану пробу висушують, обвуглюють а потім спалюють за температури (550±50С). Після охолодження визначають масову частку залишку.

Суть методу визначення білків згідно ДСТУ ISO 937:2005 полягає в спалюванні досліджуваної порції концентрованого сірчаною кислотою з використанням сульфату міді, як каталізатора для перетворення органічного азоту на іони аміаку, підлучування, переганяння вивільнення аміаку до надлишку розчину борної кислоти, титрування соляною кислотою для визначення аміаку,

зв'язаного борною кислотою та обчислення вмісту азоту у пробі, виходячи з кількості відігнаного аміаку.

Суть методу визначення жирів згідно ДСТУ ISO 1443:2005 полягає в кип'ятінні досліджуваної проби з розведеною соляною кислотою до вивільнення зв'язаних та незв'язаних ліпідних фракцій, фільтрування отриманої маси, сушіння та екстрагування жиру, який залишився на фільтрі за допомогою гексану або петролейного ефіру.

При розрахунку енергетичної цінності обов'язково враховують, що при окисленні 1 г білків виділяється 4 ккал, 1 г жиру – 9 ккал, 1 г засвоюваних вуглеводів – 4 ккал (згідно з п.1 ст. 31 та додатком XIV Регламенту (EU) №1169/2011 Європейського Парламенту і Ради від 25 жовтня 2011 року) [39].

Масова частка вуглеводів С у відсотках визначається за формулою:

$$C = 100 - (W + A + P + F) \quad (2.2.4.1)$$

де W - масова частка води, % (г/100 г) ;

A - масова частка мінеральних речовин (золи), % (г/100 г);

P - масова частка протеїну, % (г/100 г);

F - масова частка жиру, % (г/100 г).

Енергетична цінність (калорійність) в ккал/100 г продукту визначається за формулою:

$$K = C \cdot 4 + P \cdot 4 + F \cdot 9 \quad (2.2.4.2)$$

P - масова частка протеїну, % (г/100 г);

F - масова частка жиру, % (г/100 г).

C - Масова частка вуглеводів

Для визначення енергетичної цінності в кДж/100 г продукту використовують формулу:

$$E = K \cdot 4,184 \quad (2.2.4.3)$$

де одна кілокалорія дорівнює 4,184 кДж [40].

Для визначення біологічної цінності (БЦ) білків продукту або харчової цінності використовували метод порівняння амінокислотного складу білків досліджуваного продукту з «ідеальним білком» (амінокислотний скор), Для розрахунку амінокислотного скор (АС) порівнюють вміст кожної незамінної

амінокислоти (НЗА) в певному продукті з її вмістом в «ідеальному» білку [41] за формулою:

$$AC = \frac{A_x}{A} \cdot 100, \quad (2.2.4.4)$$

де A_x – масова частка незамінної амінокислоти в продукті, мг/1г білка;

A – масова частка незамінної амінокислоти в «ідеальному» білку, мг/1г білка.

Розрахунок показника A_x ведуть за формулою:

$$A_x = \frac{m_{HZA}}{m_B}, \quad (2.2.4.5)$$

де m_{HZA} – масова частка НЗА в продукті, мг/100 г;

m_B – масова частка білка в продукті, мг/100 г.

Для розрахунку ступеня задоволення добової потреби в харчових речовинах було проаналізовано хімічний склад кунжуту [42] та таблицю за формулою збалансованого харчування за А.А. Покровським де, зазначена добова потреба організму в основних харчових речовинах [43].

Згідно порівняльного аналізу хімічного складу кунжуту на 18 г. (кількість яка додається згідно технологічної схеми при виробництві курячих снєків на 10 г. готового продукту), розрахунковим методом було вираховано ступінь задоволення добової потреби (СЗДП) людини в харчових речовинах, %.

2.2.5 Математичні методи досліджень.

Обробку експериментальних даних здійснювали методом варіаційної статистики. Результати досліджень були оброблені за допомогою програмного забезпечення компанії Microsoft, Inc.(USA), MathCAD 2000 Professional [44 – 46]

Висновки до розділу 2

Розроблено програму проведення аналітичних та експериментальних досліджень щодо впливу функціонально-фізіологічних добавок та інших рецептурних компонентів на м'ясні курячі снєки;

Визначено та описано матеріали, що використовувалися в роботі та методи дослідження.

Розробка технології виробництва снєків з м'яса птиці із функціонально-фізіологічними добавками

3.1 Дослідження впливу інгредієнтів з функціонально-фізіологічними добавками та рецептурних добавок на органолептичні показники

Виробляючи м'ясну продукцію, важливо розуміти, що має значення, передусім, той товар, якому притаманна висока якість. Властивості продукту повинні забезпечувати не тільки харчову та біологічну цінність, а також м'ясні вироби, в цілому – повинні відповідати високим функціонально-технологічним якостям і санітарно-гігієнічним нормам. І чи не головна роль у цьому питанні відведена якості, як основної сировини, так і харчових добавок. Саме тому одним із найголовніших процесів при виробництві продукту – є правильно підібрана рецептура, при дотриманні якої можна отримати продукт з високими якісними та органолептичними показниками.

Встановити необхідну масову частку введення основних рецептурних компонентів, які містять функціонально-фізіологічні інгредієнти та інших складників рецептури шляхом дослідження їх впливу на зміну органолептичних показників продукції з метою отримання продукту з високими органолептичними показниками, які матимуть привабливий зовнішній вигляд, приємний запах та смак сушеного м'яса з присутнім присмаком ноток меду, гірчиці та кунжуту.

Дослідженню піддавали зразки готових курячих снєків до складу яких було додано в різному співвідношенні наступні рецептурні інгредієнти: кунжут, мед, порошок гірчиці та соєвий соус. Всього для дослідження було виготовлено 6 дослідних зразків у яких було змінено співвідношення рецептурних інгредієнтів саме у складі смако-ароматичної суміші, а саме вміст меду варіювався від 1 до 3,5 %, вміст порошку гірчиці варіювався у межах від 0,4 до 2,4 %, а внесення соєвого соусу здійснювали у діапазоні від 7 до 9 % від маси несолоної м'ясної сировини.

У якості джерела фізіологічних-функціональних інгредієнтів запропоновано використовувати кунжут. А саме для посипання поверхні, що додатково надавало

виробам привабливого зовнішнього вигляду. Кунжут використовували у співвідношенні не менше 3,3 % до маси несоленої м'ясної сировини, у готовому продукті, відповідно, це становило 18 %.

Таблиця 3.1 – Дослідні зразки снєків із птиці для проведення органолептичної оцінки

Найменування сировини і добавок	Масова частка сировини і смако-ароматичних добавок					
	зразок №1	зразок №2	зразок №3	зразок №4	зразок №5	зразок №6
Філе курчат-бройлерів, %	90	90	90	90	90	90
Мед, %	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
Порошок гірчиці, %	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4
Соевий соус, %	7	7,5	8	8,5	9	9,5
Насіння кунжуту білого, %	18	18	18	18	18	18

Для проведення дослідження була створена дегустаційна комісія у складі 7 чоловік. Оцінку проводили, використовуючи методику наведену у Розділі 2.

Результатами органолептичної оцінювання експериментальних зразків снєків представлені у вигляді профілограми (рис. 3.1). Основними дескрипторами, які визначали дегустатори були: зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак та загальна оцінка.

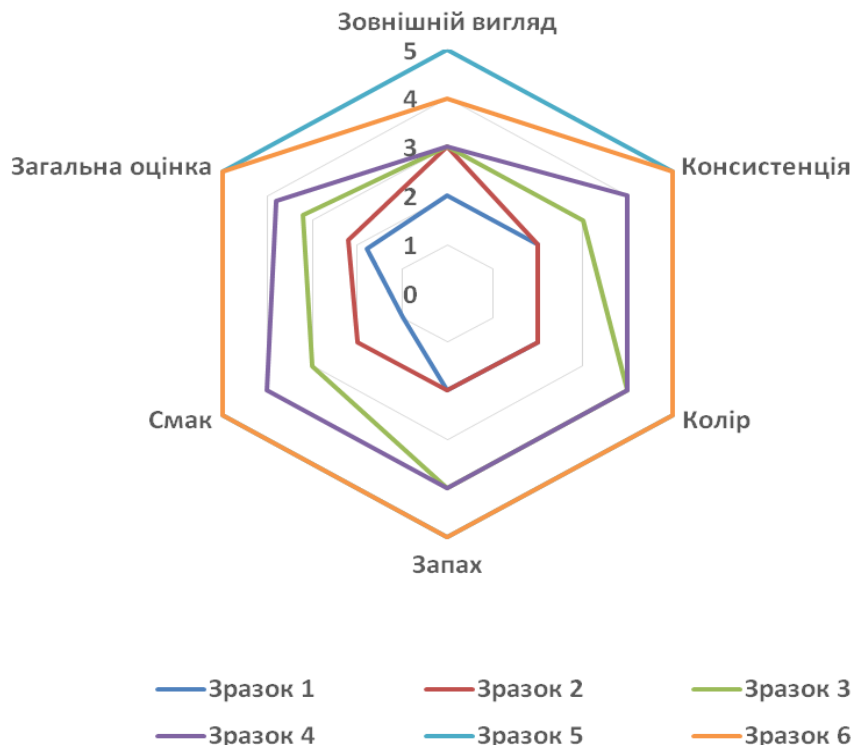


Рис. 3.1 – Профілограма органолептичної оцінки експериментальних зразків снєків із м'яса птиці

Отримані результати спрямовані на встановлення раціональної рецептури при якій продукт має високі органолептичні показники, що направлені на задоволення вподобань споживачів.

Отримані результати демонструють, що найбільш гармонійним за смаком і ароматом були снеки із м'яса птиці зразку № 5. Вони вирізнялись від решти і кольоровими характеристиками. Даний зразок має більшу хрумкість, кращі смакові властивості, що притаманні сушеному м'ясу, присутній присмак ноток меду, гірчиці та кунжуту, більш насичений колір виробів та має значно кращий візуальний вигляд за рахунок додавання насіння кунжуту у достатній кількості. Отримані результати спрямовані на встановлення оптимальної рецептури при якій продукту має високі органолептичні показники, що направлені на задоволення вподобань споживачів. Детальна оцінка даного зразку наведена у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Результати комплексної органолептичної оцінки експериментального зразку № 5

Показник	Отримані показники при органолептичному оцінюванні
Зовнішній вигляд	Шматочки філе курчати-бройлера довільної форми, нарізані у вигляді слайсів товщиною до 2 мм, оброблені сумішшю для формування смако-ароматичних показників та піддані процесу термічної обробки для видалення вологи. Без наявності підгорілих шматочків.
Консистенція	Суха, з притаманною крихкістю
Колір	Насичено-виражений яскравий колір
Запах та смак	Має насичений присмак меду, гірчиці та кунжуту



Рис. 3.2 – Зовнішній вигляд зразку № 5 снеків із м'яса птиці

Для дослідження зміни органолептичних показників при зберігання була виготовлена партія продукції за рецептурою № 5. Ці зразки були запаковані з використанням модифікованого газового середовища і закладені на зберігання за температури +22 °C і відносній вологості 65...75 %. Зберігання проводили впродовж 6 місяців.

Дослідження проводила комісія у складі 7 осіб. Зразки ідентифікували датами відбору, а саме 1 раз на місяць протягом 6-ти місяців з дня виготовлення продукції (дата виробництва продукту 01.04.2022). На основі отриманих балів розраховували середній бал кожного зразка

Результати дослідження органолептичних показників протягом 6-ти місяців зберігання з періодичністю відбору 1 раз на місяць наведенні нижче в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Зміна органолептичних показників якості снєків із м'яса птиці при зберіганні

($n=5$, $P \geq 95$)

Показник	Доба оцінювання					
	31-ша доба	61-ша доба	92-га доба	123-тя доба	153-тя доба	183-тя доба
Зовнішній вигляд	5	5	5	5	5	5
Консистенція	5	5	5	5	5	5
Колір	5	5	5	5	5	5
Запах	5	5	5	5	5	5
Смак	5	5	5	5	5	5
Загальна оцінка	5	5	5	5	5	5

Отримані результати свідчать про те, що даний продукт не потребує жорсткого дотримання умов холодильного зберігання та має при цьому тривалий термін зберігання під час якого органолептичні показники відповідають заявленим нормам і не погіршуються. Це дозволить задовольняти сучасні вимоги, що висуває споживач в частині довготривалого зберігання продуктів та дозволяє м'ясопереробним підприємствам мати перевагу на ринку перед конкурентами.

Однак, при такому підході лишаються питання про мікробіологічну безпечність готової продукції, адже продукт при виробництві не піддається тривалій високотемпературній обробці.

Тож на наступному етапі було визначено раціональні режими сушіння снєків із м'яса птиці.

3.2 Дослідження температурних параметрів сушіння

З метою визначення раціональних температурних режимів та часового діапазону сушіння снєків з м'яса птиці, що дозволять отримати продукт з низьким вмістом масової частки води та зменшити ймовірність розвитку мікроорганізмів, було досліджено дві програми температурного оброблення, що зазначені в табл. 3.2.1.

При використанні даних програм визначали вплив температурного оброблення на вміст масової частки води (%) у готовій продукції, оскільки саме вода впливає на процеси розмноження мікроорганізмів та визначити вплив температурного оброблення на мікробіологічні показники готового продукту.

Таблиця 3.2.1 – Програми температурного оброблення снєків із мяса птиці

Програма №1			Програма №2	
температура, °C		час, хв	температура, °C	час, хв
Крок №1	55	120	55	50
Крок №2	80	12	60	80
Крок №3	60	60	55	40
Крок №4	0	5	-	-

Для дослідження використовували підготовлені оброблені сумішшю для формування смако-ароматичних показників курячі м'ясні снєки виготовлені за технологічною схемою з додаванням функціонально-фізіологічних добавок та інших рецептурних компонентів, що далі викладали на тефлонові сітки з метою подальшого переміщення до сушильної шафи і розміщували їх у сушильній шафі для проведення термічного оброблення.

Після завершення термічного оброблення проводили лабораторне дослідження вмісту масової частки води, отримані результати обробляли з

використанням математичних методів і оформлювали у графічному вигляді для кожної програми окремо.

Результати представлені на рис. 3.2.1.

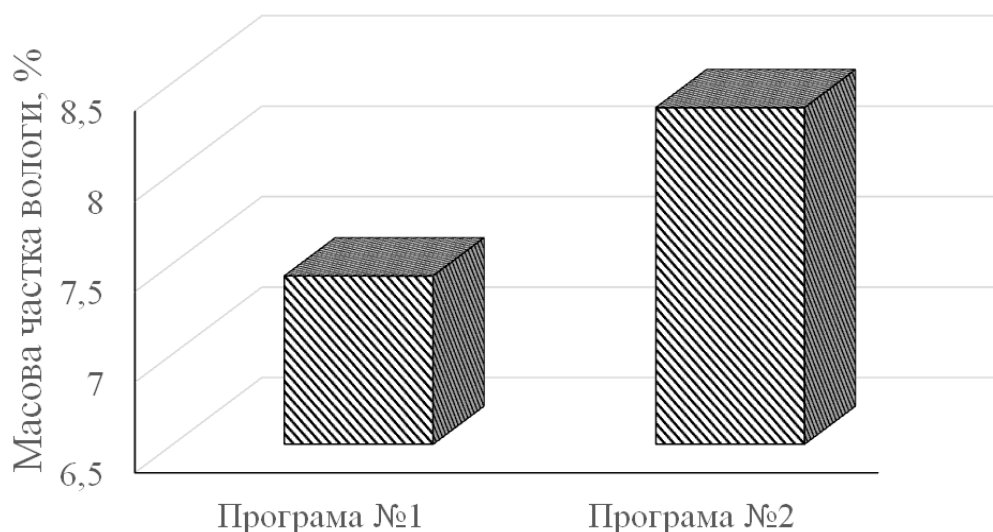


Рисунок 3.2.1 – Результати дослідження впливу температурного режиму на вміст масової частки вологи після завершення температурної обробки за програмами № 1 і № 2

Згідно результатів дослідження можна дійти до висновку, що температурні параметри встановлені в розробленій програмі № 1 дозволяють отримати більш низький вміст масової частки вологи, де середнє значення – 8,36 %. Органолептичні показники у зразків снєків, які пройшли термічне оброблення між собою не різнились.

Таким чином, більш стабільними при зберіганні будуть саме продукти, які пройшли термічне оброблення за програмою № 1 і саме таку програму рекомендовано використовувати при промисловому виробництві даного виду продукції. Для підтвердження ефективності використання саме програми № 1 були проведені також дослідження мікробіологічних показників. Адже проблема безпеки харчових продуктів є однією з основних навіть у розвинених країнах, оскільки щорічно приблизно 2,2 млн людей у світі страждають від гострих кишкових інфекцій, більшість з яких передаються через їжу та воду. Мікробне псування є першочерговою причиною псування продуктів та веде до погіршення його якості, обмежує термін придатності до споживання та збільшує ризик розвитку патогенної мікрофлори [48].

Серед основних ключових мікробіологічних критеріїв безпечності харчових продуктів при виробництві снєків із м'яса птиці, найбільшу небезпеку становлять такі мікроорганізми, як *Salmonella* та *Listeria monocytogenes*.

Listeria monocytogenes, КУО/г згідно наказу 548 «Про затвердження Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів» за результатами лабораторних досліджень повинна відповідати наступній нормі: n=5, c=0, відсутність в 25 г. [49].

Оптимальна температура для розвитку *Listeria monocytogenes*, КУО/г від 30 і 37 °С але зростання може відбуватися і при температурах у 4 °С. *Listeria monocytogenes* широко розповсюджена в навколишньому середовищі, свіжому і замороженому м'ясі, м'ясопродуктах, сирому молоці, в сирі тощо. *Listeria monocytogenes* має здатність виживати в багатьох екстремальних умовах, з якими вона стикається, наприклад високі концентрації солей, високий рН, і високі температури [50].

Бактерії роду *Salmonella* – відносно стійкі в зовнішньому середовищі: витримують рН в діапазоні 4 – 9. Соління та копчення чинить на них незначний вплив. Високі концентрації солей та цукру обмежують або пригнічують ріст сальмонел. Пряме сонячне опромінення діє на них згубно [51].

Деякі види *Salmonella* спричиняють значну захворюваність, смертність і тягар хвороб у всьому світі. Зараження видами *Salmonella* викликає численні клінічні синдроми [52]. Саме тому дослідження мікробіологічних показників в готових виробах є обов'язковою вимогою до виробників продуктів харчування.

Дослідженню на вміст *Listeria monocytogenes* і *Salmonella* піддавали зразки снєків із м'яса птиці, отримані при термічному обробленні за програмою № 1.

Планом дослідження було передбачено дослідити партію продукції, від якої було відібрано 70 зразків, що були запаковані в газове-модифіковане середовище ((N₂ (70%)+ CO₂ (20-30%)) і які зберігали за температури від 0 до +22 °С, та відносній вологості 65-75 %. Тривалість зберігання становила 6 місяців.

При дослідженні зразки ідентифікували за датами відбирання. Періодичність виконання досліджень 1 раз на місяць.

Відповідно дослідження були проведені: 01.04. (1 доба), 01.05. (31 доба), 01.06. (62 доба), 01.07. (93 доба), 01.08. (123 доба), 01.09. (153 доба) та 01.10 (183 доба).

При визначенні були використані Міжнародний стандарт *ISO 11290-2* «Мікробіологія харчового ланцюга – Горизонтальний метод виявлення та перерахування *Listeria monocytogenes* і *Listeria spp.*» та Міжнародний стандарт *ISO 6579-1* «Мікробіологія харчового ланцюга – Горизонтальний метод виявлення, перерахування та серотипування *Salmonella*».

Результати дослідження мікробіологічних показників у снеках із м'яса птиці, що пройшли сушіння за параметрами встановленими у програмі № 1 наведені у таблиці 3.2.2.

Таблиця 3.2.2. – Результати дослідження мікробіологічних показників снєків із м'яса птиці.

Дата відбору	Показник	Результат
01.04.2022	<i>Salmonella spp.</i> , КУО/г	n-5, c=0, відсутність в 25 г.
01.05.2022		n-5, c=0, відсутність в 25 г.
01.06.2022		n-5, c=0, відсутність в 25 г.
01.07.2022		n-5, c=0, відсутність в 25 г.
01.08.2022		n-5, c=0, відсутність в 25 г.
01.9.2022		n-5, c=0, відсутність в 25 г.
01.10.2022		n-5, c=0, відсутність в 25 г.
01.04.2022	<i>Listeria monocytogenes</i> КУО/г	n-5, c=0, відсутність в 25 г.
01.05.2022		n-5, c=0, відсутність в 25 г.
01.06.2022		n-5, c=0, відсутність в 25 г.
01.07.2022		n-5, c=0, відсутність в 25 г.
01.08.2022		n-5, c=0, відсутність в 25 г.
01.9.2022		n-5, c=0, відсутність в 25 г.
01.10.2022		n-5, c=0, відсутність в 25 г.

Отримані результати мікробіологічних досліджень підтверджують, що при дотриманні температурних параметрів під час виробництва снєків із м'яса птиці з використанням програми № 1 дозволить випускати продукцію з високими показниками безпеки та підтверджують раціональність використання

рецептурних компонентів таких, як мед та порошок гірчиці. Окрім того, такі результати обумовлені тим, що у меді містяться фітонциди, що характеризуються бактерицидними властивостями і ферменти, що беруть участь в реакціях з вивільненням активного кисню, який пригнічує розвиток мікроорганізмів. Схожими властивостями володіє і гірчиця.

3.3 Дослідження впливу рецептурних компонентів на зміну фізико-хімічних показників продукції

Дослідження динаміки зміни вмісту масової частки вологи. У продуктах з низькою вологістю можуть відбуватися процеси окислення жирів, неферментативне потемніння, втрата водорозчинних речовин (вітамінів), псування, викликане ферментами. Активність мікроорганізмів в таких продуктах пригнічена.

У продуктах з проміжною вологістю можуть протікати різні процеси, зокрема за участю мікроорганізмів. У процесах, що протікають при високій вологості, мікроорганізмам належить вирішальна роль. Через загрозу харчових отруєнь залежність між вмістом вологи та мікробіологічним псуванням харчових продуктів винятково важлива. Зараження харчових продуктів *Shigella spp.*, *Klebsiella spp.*, *Escherichia spp.*, *Vibrio spp.*, *Salmonella spp.* та іншими мікроорганізмами спричиняє у споживачів чимало неприємностей у вигляді розладів шлунково-кишкового тракту.

Розробники і виробники продукції повинні знати про ці згубні ефекти і вести жорсткий контроль вмісту масової частки вологи, способів оброблення продукту та його упакування.

Дослідженню піддавали зразки продукції, які були закладені на зберігання. Тривалість зберігання 6 місяців. Період і параметри зберігання описані вище (розділ 3.2). Результати наведені на рис. 3.3.1.

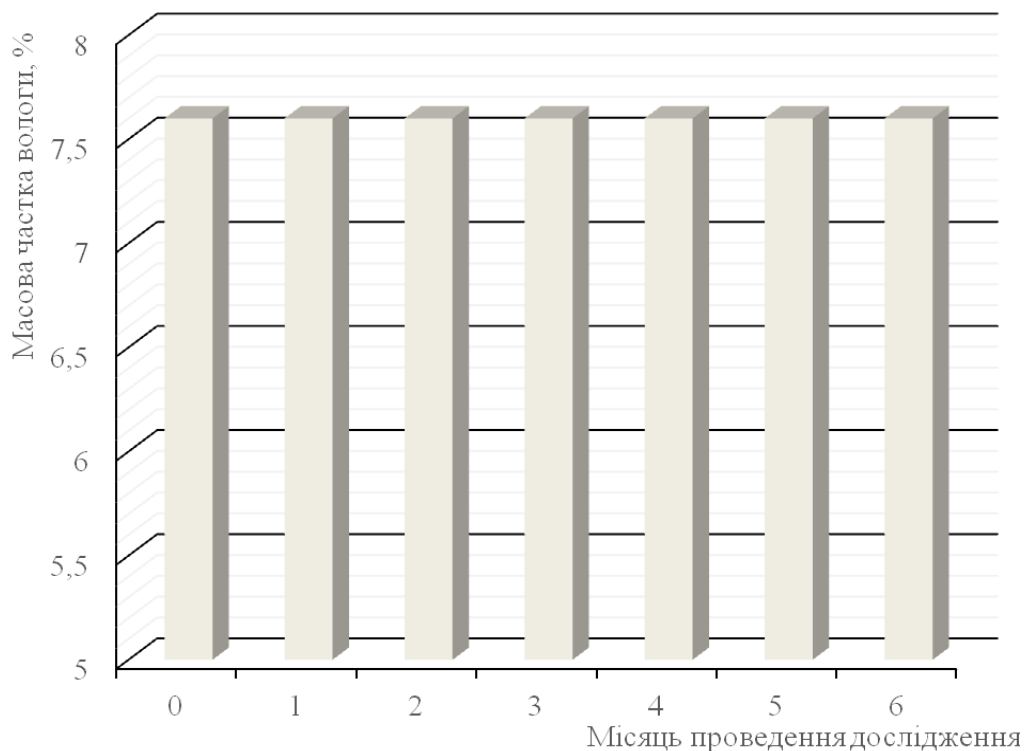


Рисунок 3.3.1 – Результати дослідження динаміки зміни масової частки вологи у снеках із м'яса птиці

Наведені результати дослідження показують, що впродовж 6 місяців зберігання частка вологи у готовій продукції не піддавалась коливанню і складала 7,6 %. Цей результат свідчить, що використання рецептурних компонентів таких, як мед, що діє як абсорбер (оскільки основною складовою частиною меду є цукри) в поєднанні із дотриманням технології виробництва снеків із м'яса птиці та пакування продукту в модифіковане газове середовище забезпечує підтримання постійного рівня масової частки вологи на одному рівні впродовж 6-ти місяців зберігання, завдяки чому активність мікроорганізмів в готовому продукті буде пригнічена.

Дослідження динаміки зміни перексидного і кислотного чисел. Окислювальному псуванню піддаються всі жири. В результаті цього псування погіршуються харчові властивості та біологічна цінність продукту, що пов'язано з руйнуванням вітамінів А та Е та з окисним розкладом поліненасичених жирних кислот (лінолевої, ліноленової та арахідонової). Так, деякі продукти після окислення жирів, стають непридатними до подальшого вживання. Окислення жиру киснем повітря при низьких температурах називається самоокисленням.

Процес автоокиснення жирів значно прискорюється за наявності вологи, світла і каталізаторів. Через окиснення жирів втрачається природне забарвлення, з'являється специфічний та сторонній запах, іноді неприємний присмак, аромат, а також втрачається біологічна цінність продукту [47].

Глибину змін у жировій складовій дуже ефективно можна оцінити по зміні показників перекисного і кислотного чисел.

Саме підвищення значення перекисного числа дозволяє нам зрозуміти, що в продукті відбувся процес окислення жирів, який може привести до подальшого псування продукту.

Дослідженню піддавали зразки продукції, які були закладені на зберігання. Тривалість зберігання 6 місяців. Період і параметри зберігання описані вище (розділ 3.2). Результати наведені на рис. 3.3.2.

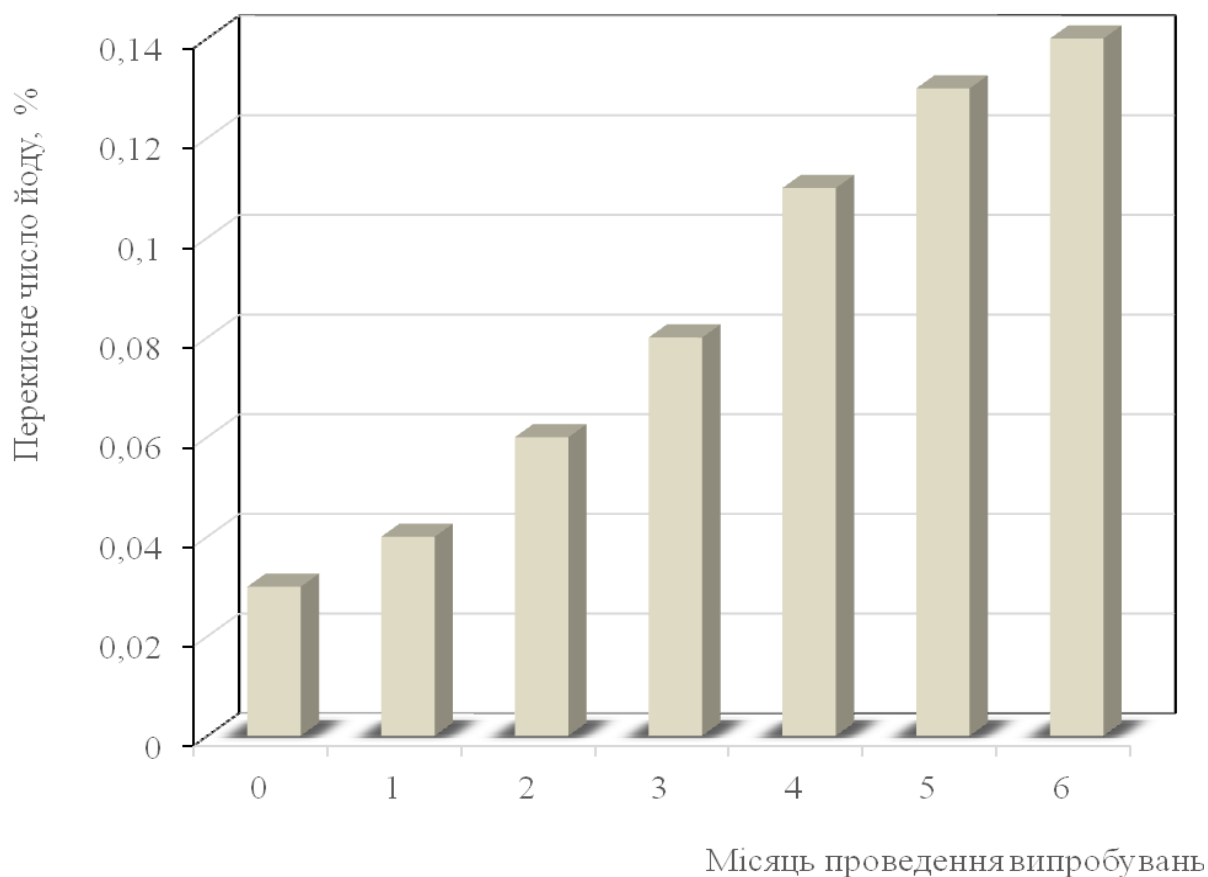


Рисунок 3.3.2 – Результати дослідження динаміки зміни перекисного числа снєків із м'яса птиці

Отримані результати дослідження перекисного числа йоду демонструють, що протягом шести місяців, значення показника збільшується лише на 0,11 %. Цей результат свідчить про досить незначну швидкість проходження окислювальних

процесів при зберігання продукції, то такі показники як смак, колір, зовнішній вигляд та запах лишаються стабільними. Відповідно якість продукту не погіршується і зберігається його біологічна та харчова цінність.

Під час зберігання м'ясопродуктів птиці внаслідок ферментативного гідролізу відбувається накопичення вільних жирних кислот, що значно погіршують якість. Під час зберігання, кількість вільних жирних кислот зростає, а подальше їх окислення призводить до порушення смаку і запаху продукту. Встановити глибину таких змін можливо визначаючи величину показника кислотного числа. Дослідження динаміки зміни кислотного числа здійснювали впродовж шестимісячного зберігання.

Для дослідження використовували ті самі зразки продукції які описані у вище (розділ 3.2). Результати наведені на рис. 3.3.3.

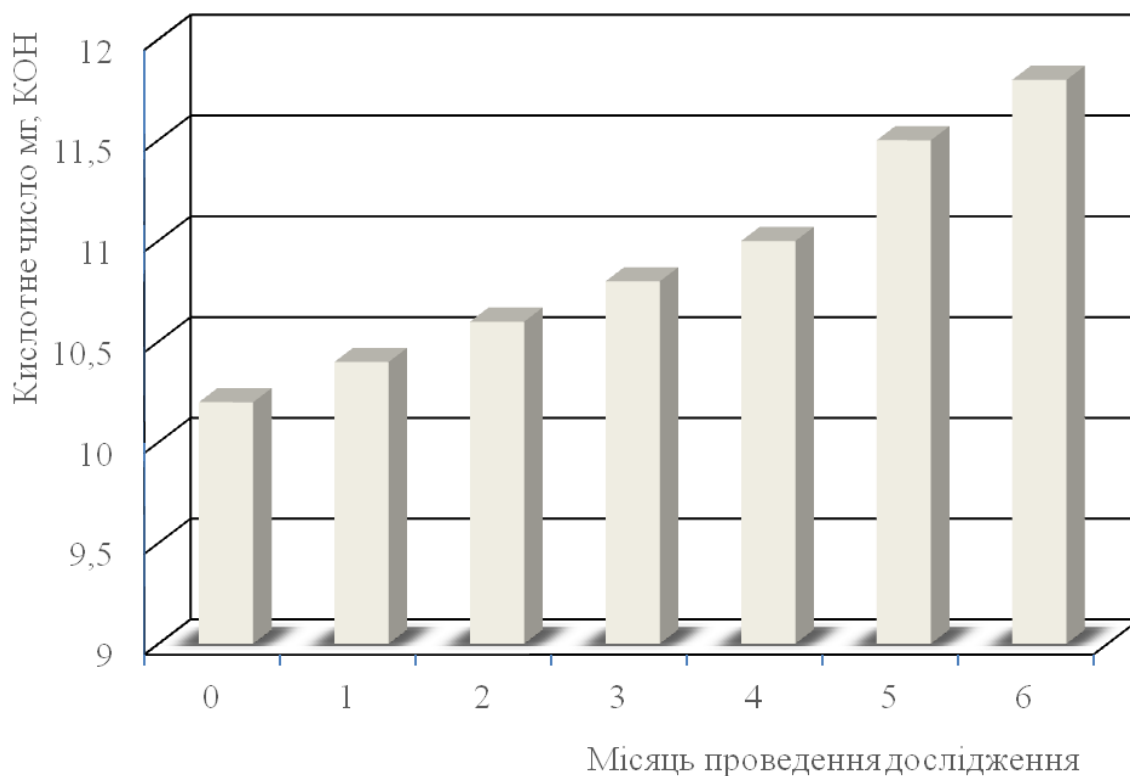


Рисунок 3.3.3 – Результати дослідження динаміки зміни кислотного числа сніків із м'яса птиці

Наведені результати дослідження демонструють, що через 6 місяців від дати виробництва значення показника збільшилось на 1,6 %, тобто глибина перетворень жирової складової продукту є незначною.

Результати корелюються із значеннями, які отримані при визначенні динаміки зміни перекисного числа.

Можна констатувати, що при дотриманні технології виробництва, вміст кислотного числа у снеках із м'яса птиці знаходиться в низькому діапазоні навіть через 6 місяців з дати виробництва, це свідчить про випуск якісного продукту з якісної сировини. Даний продукт підлягає тривалому зберіганню без дотримання жорстких умов, але при обов'язковому пакуванні у модифікованому газовому середовищі.

3.4 Розрахунок енергетичної та біологічної цінності продукту та ступеню задоволення денної потреби

Поживна цінність м'ясопродуктів залежить від кількісного співвідношення вологи, білка, жиру, вмісту незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, вітамінів групи В, мікро- і макроелементів, а також органолептичних показників м'яса [53].

Перш ніж рекомендувати для впровадження снеки із м'яса птиці з додаванням функціонально-фізіологічних добавок необхідно також вивчити їхній хімічний склад та енергетичну та харчову цінність.

Енергетичну та харчову цінність готової продукції визначали розрахунковим шляхом, враховуючи всі рецептурні компоненти (біле м'ясо птиці, кунжут, мед, порошок гірчиці). Результати дослідження хімічного складу, енергетичної та біологічної цінності представлені у табл. 3.4.1.

Таблиця 3.4.1 – Хімічний склад та енергетична цінність снеків із м'яса птиці із функціональними інгредієнтами

Найменування показника	Поживна цінність снеків із м'яса птиці із додаванням функціонально-фізіологічних добавок, на 100 г готового продукту
Жири, г	9,1
Вуглеводи, г	2,9
Масова частка вологи, %	7,9
Білки, г	77
Енергетична цінність, кДж/ккал	1679,8 / 401,5

Згідно отриманих результатів дослідження можна дійти до висновку, що розроблені снеки із м'яса птиці, які містять в своєму складі функціонально-фізіологічну добавку, а саме кунжут та інші рецептурні компоненти (мед та порошок гірчиці) мають високий вміст білків ($\approx 77\%$) та помірний вміст жирів і вуглеводів, що покривають енергетичні потреби на 1679,8 кДж або 13,5 % від денної енергетичної потреби за умови споживання 100 г готового продукту впродовж дня.

Для розрахунку біологічної цінності (БЦ) білків запропонованого продукту використовували метод порівняння амінокислотного складу білків досліджуваного продукту з «ідеальним білком» (амінокислотний скор). Для розрахунку амінокислотного сора (АС) порівнювали вміст кожної незамінної амінокислоти (НЗА) у продукті з її вмістом в «ідеальному» білку. Розрахунок наведений у таблиці 3.4.2.

Таблиця 3.4.2 – Амінокислотний скор білків снеків із м'яса птиці із внесенням функціонально-фізіологічних добавок

Амінокислоти	Масова частка, мг/1 г білка		Амінокислотний скор білка продукту, що досліджується, %
	у „ідеальному” білку	у білку, що досліджується	
Валін	50	41,7	83,6
Ізолейцин	40	35,11	87,7
Лейцин	70	64,40	92,0
Лізин	55	78,2	142,2
Метіонін+цистин	35	32,03	91,5
Фенілаланін+тирозин	60	63,2	105,3
Триптофан	10	14,47	144,8
Треонін	40	40,1	100,0

З результатів дослідження видно, що у розроблених снеках із м'яса птиці з функціонально-фізіологічними найбільш лімітованою амінокислотою є валін, відповідно і всі інші амінокислоти засвоюються організмом людини лише на 83,6 %.

Розрахунок ступеня задоволення добової потреби харчових речовин, що містяться у 18 г кунжуту проводили з метою встановлення відповідності вимогам

функціонального харчування, згідно яких функціонального інгредієнту має міститись не менше 15 % від денної потреби.

Для розрахунку ступеня задоволення добової потреби в харчових речовинах було проаналізовано хімічний склад кунжуту (таблиця 3.4.3) та за формулою збалансованого харчування за А. А. Покровським де зазначена добова потреба організму в основних харчових речовинах.

Згідно порівняльного аналізу хімічного складу кунжуту на 18 г (маса, яка вноситься згідно розробленої технологічної схеми при виробництві снєків із м'яса птиці на 100 г готового продукту, розрахунковим методом було вираховано ступінь задоволення добової потреби людини в харчових речовинах.

Таблиця 3.4.3 – Хімічний склад кунжуту

Найменування показника	Вміст на 100 г
Калорійність, кКал	573
Жири, г	49,7
Білки, г	17,7
Вуглеводи, г	11,7
Вода, г	4,7
Харчові волокна, г	11,8
Вітаміни В1, мг	0,79
Вітаміни В2, мг	0,25
Вітаміни В3(РР), мг	4,5
Вітамін Е, мг	0,25
Кальцій, мг	975
Калій, мг	468
Магній, мг	351
Натрій, мг	11
Фосфор, мг	651
Цинк, мг	7,75
Залізо, мг	14,55
Марганець , мг	2,46
Мідь, мг	4,08
Селен, мкг	34,4

Отже враховуючи хімічний склад кунжуту і вимоги збалансованого харчування до рівня споживання окремих нутрієнтів провели розрахунок. Результати представлені у таблиці 3.4.5.

Таблиця 3.4.5 – Розрахунок ступеню задоволення денної потреби у окремих харчових нутрієнтах насіння білого кунжуту

Харчові речовини	Вміст харчових речовин		Денна потреба у компоненті, г	Ступінь задоволення добової потреби, %
	у 100 г кунжуту	у 18 г кунжуту		
Білки, г	17,7	3,1	80... 100	3,8
Жири, г	49,7	8,9	80...100	11,1
Мінеральні речовини, мг				
натрій	11	1,9	4000...6000	0,04
калій	468	84,2	2500...5000	3,3
кальцій	975	175,5	800...1000	21,9
магній	351	63,18	300...500	21,06
фосфор	651	117,1	1000...1500	11,7
залізо	14,55	2,6	15	17,3
Вітаміни, мг				
Вітаміни В ₁	0,79	0,1	1,5-2	6,6
Вітаміни В ₂	0,25	0,045	2-2,5	2,25
В ₃ (РР)	4,5	0,81	15-25	5,4
Вітамін Е	0,25	0,045	10-20	0,45

За результатами розрахунку ступеня задоволення добової потреби в харчових нутрієнтах, що містяться у 18 г кунжуту було встановлено, що окремі мікро- і макроелементи покривають від 15 % і більше від добової потреби споживання згідно формули збалансованого харчування за А. А. Покровським. Так кальцій задовольняють потребу на 21,9%, а магній на – 21,06 %. Також слід звернути увагу, що в насінні кунжуту містяться й інші речовини, які відграють роль в збалансованому харчуванні, однак їх вміст переважно менший від 15 % денної потреби. Отриманні результати підтверджують доцільність використання кунжуту при виробництві снєків із м'яса птиці.

Висновки до розділу 3

За результатами органолептичної оцінки готових виробів було встановлено раціональне співвідношення рецептурних інгредієнтів для виробництва снєків із м'яса птиці, що дозволить задовольнити високі смакові вподобання потенційних споживачів.

Досліджено, що раціонально проводити сушіння готової продукції за програмою: етап 1 ($t=55\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 2\text{ год}$); етап 2 ($t= 80\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 12\text{ хв}$); етап 3 ($t=60\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 60\text{ хв}$); етап 4 ($t=0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 5\text{ хв}$).

Встановлено, що відбувається несуттєва зміна динаміки перекисного, кислотного чисел при зберіганні готової продукції впродовж шести місяців.

Доведено, що при зберіганні готової продукції при температурі $0...22\text{ }^{\circ}\text{C}$, відносній вологості $65...75\%$ у атмосфері модифікованого газового середовища, яке складається із $70\% N_2$ та $30\% CO_2$. Таке пакування дозволяє зберігати постійну масову частку води у готовій продукції впродовж усього терміну зберігання на рівні $7,9\%$.

Експериментальні дослідження мікробіологічних показників доводять ефективність технологічних параметрів виробництва продукції. У жодному експериментальному зразку не було виявлено мікроорганізмів *Salmonella spp.* та *Listeria monocytogenes*.

Розрахунковим методом визначено енергетичну та біологічну цінності та ступінь задоволення денної потреби.

Розділ 4

Розробка технології виробництва снєків із м'яса птиці із фізіологічно-функціональними інгредієнтами

Проведені у Розділі 3 дослідження послугували підставою до розробки рецептури снєків із м'яса птиці із фізіологічно-функціональними інгредієнтами.

Оснєву рецептури складає м'ясо птиці, а саме грудинка куряча. У якості додаткової сировини використовують насіння кунжуту білого, мед, порошок гірчиці, соєвий соус.

4.1 Технологічна схема виробництва снєків із м'яса птиці із фізіологічно-функціональними інгредієнтами

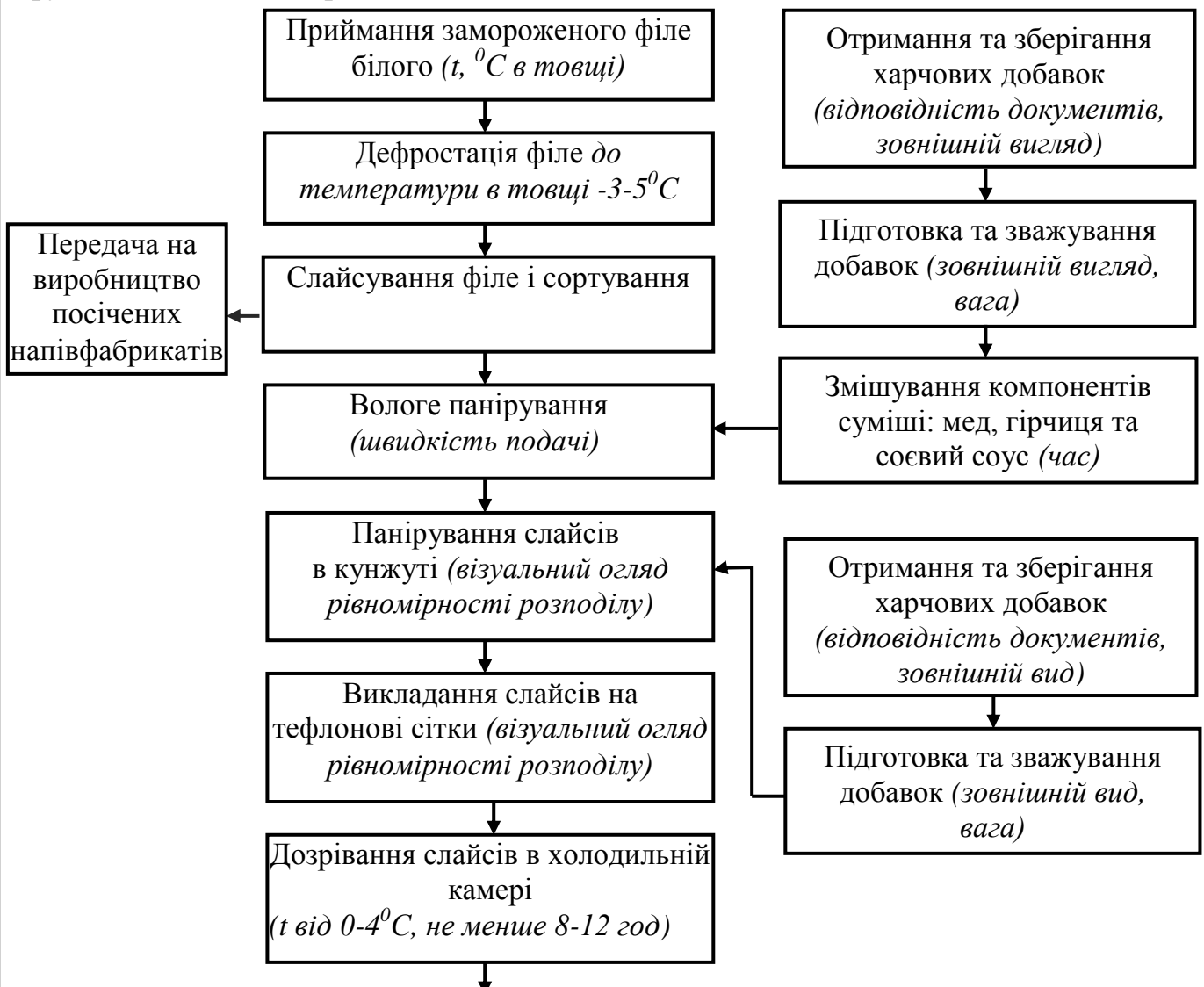
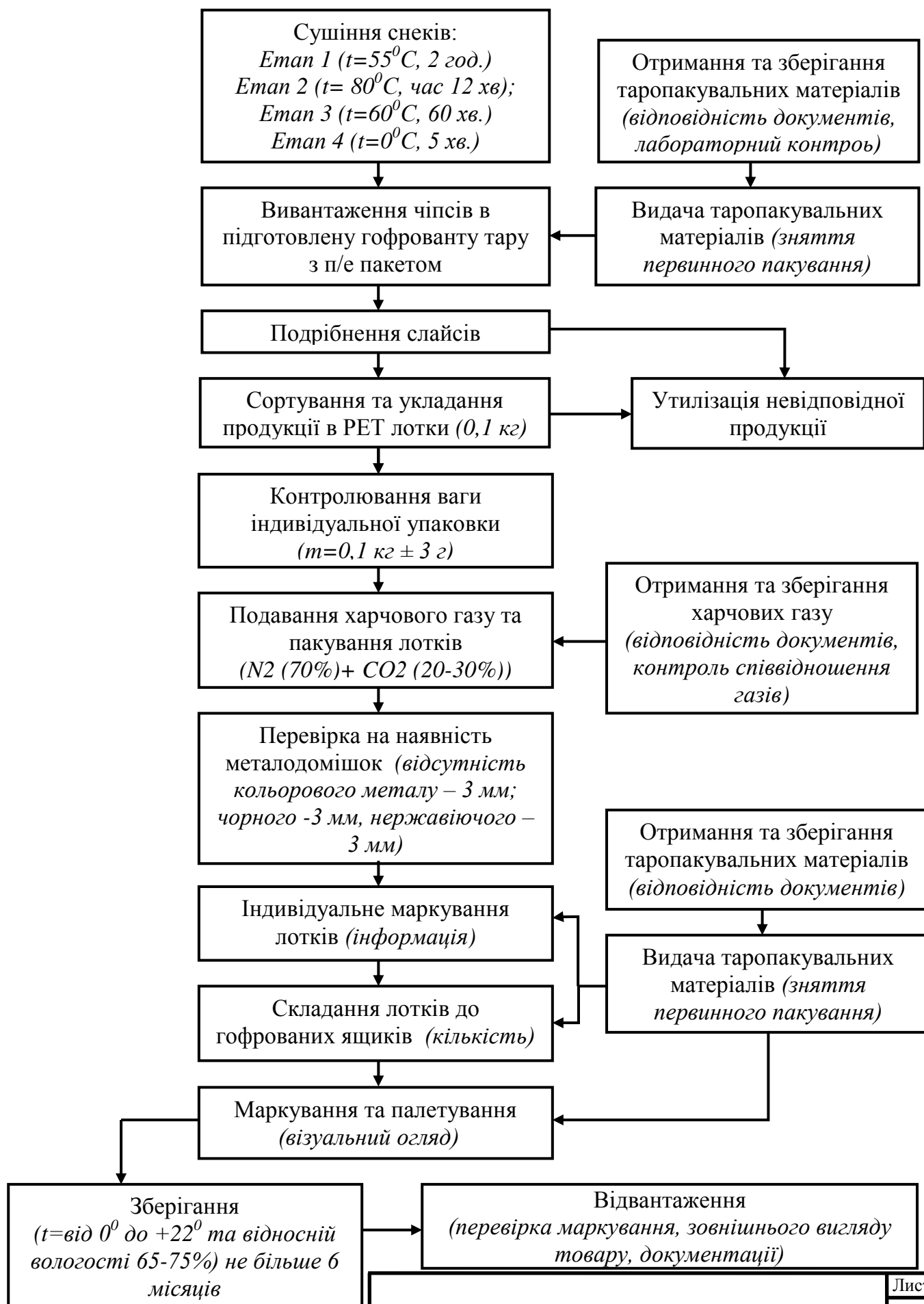


Рис. 4.1 – Технологічна схема виробництва снєків із м'яса птиці з функціонально-фізіологічними інгредієнтами

Закінчення технологічної схеми виробництва снєків із м'яса птиці з функціонально-фізіологічними інгредієнтами



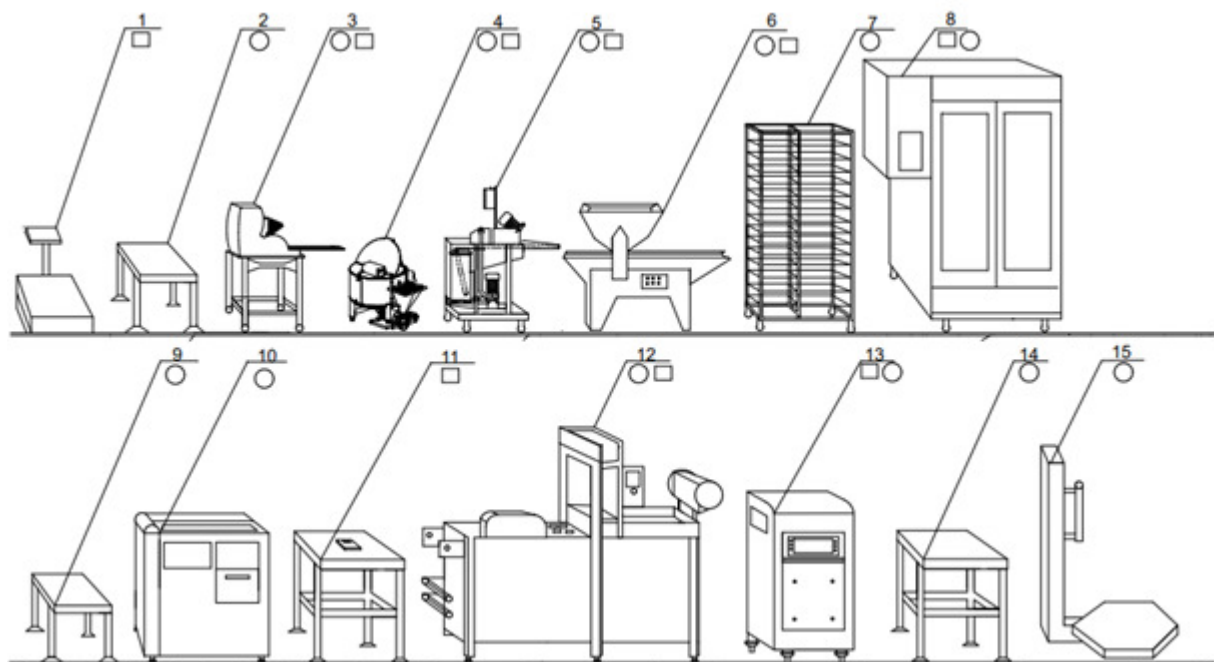


Рис. 4.2 – Технологічна схема виробництва снєків із м'яса птиці з функціонально-фізіологічними інгредієнтами в апаратурному оформленні.

Умовні позначення: 1 - ваги підлогові; 2 - стіл інспекції; 3 - автоматичний слайсер; 4 - змішувач смако-ароматичних компонентів; 5 - лізонуєча машина; 6- машина для сухого панірування; 7 - візок для лотків; 8 – інфрачервона сушильна установка; 9 - стіл; 10 - шпигорізка; 11 - стіл з вагами торгівельними; 12 - термоформувальна пакувальна машина; 13 - металодетектор; 14 - стіл для маркування; 15 - пристрій для палетування

4.2 Описання технологічного процесу виробництва снєків із м'яса птиці з функціонально-фізіологічними інгредієнтами

При виробництві продукції основною сировиною є заморожене філе курчат-бройлерів. Сировина повинна відповідати якісним показникам (табл. 4.2.1).

Для виробництва снєків із м'яса птиці використовується дозріла сировина, яка зберігалася не більше ніж 3 дб (72 години).

Першим технологічним етапом є приймання замороженого філе, де при входному контролю сировини відповідальні особи, а саме майстри перевіряють температуру в товщі за допомогою термометру Testo 105 з метою підтвердження температури в товщі не вище -18°C . Сировина повинна подаватися на виробничу ділянку лише за необхідності, оскільки для замороженої сировини важливо

дотримуватися на всіх етапах зберігання, переміщення/транспортування мінусової температури, що попереджує псування якісних показників та розвитку патогенних мікроорганізмів.

Таблиця 4.2.1 – Показники якості філе курчат-бройлерів

Показник	Норма
Зовнішній вигляд	Грудні м'язи, відокремлені від грудної кістки, що складається з великого грудного м'яза. Поверхня чиста. Гематоми, крововиливи відсутні. М'язи щільні, пружні. Запах властивий замороженому м'ясу. Допускається незначний вміст жиру.
Температура	не вище -18 °С.
Термічний стан	заморожений

Другим етапом технологічного процесу є дефростація замороженого філе. Основним завданням дефростації являється приведення м'яса до стану, який сприйнятливий до подальшої обробки на слайсері. Режим розморожування повинен забезпечити поновлення властивостей м'яса при мінімальних втратах його харчової цінності. З метою дотримання цих вимог сировину розміщують в камеру зберігання охолодженої продукції з налаштованим діапазоном температури від 0-4 °С, де продукції дефростують до температури в товщі від -3...-5 °С, дефростація займає близько 10-12 годин. Температуру в товщі філе здійснює майстер за допомогою термометру DT-34.

Після отримання необхідної температури в товщі, сировина (філе) направляється у виробниче приміщення де здійснюється наступний етап зважування на вагах підлогових (згідно схеми в апаратурному зображенні - 1) та зовнішня перевірка органолептичних показників філе при якій перевіряється відсутність крововиливів, гематом та чистота філе (перевірка здійснюється на столі для інспекції - 2)

Далі філе направляється до «Автоматичного слайсеру із прямим кутом нарізки VSI F (3)» з метою нарізання на шматочків товщиною 2,5-3,5 мм. Автоматичний слайсер - це інтелектуальна нарізка, повністю автоматична, що поєднує точність нарізки до цільової ваги з можливістю мережевої інтеграції у виробничий процес. Це обладнання, що забезпечує ще більшу гнучкість та

ефективність під час виконання технологічних операцій. Слайсер VSI F добре підійде для невеликих підприємств, торгових організацій та великих кухонь.

З метою подальшого етапу ефективного сушіння слясів під час слайсування перевіряється товщина нарізки, яка має бути 2,3-3,5 мм. У випадку виявлення слясів більшим або меншим розміром, такі слайси відбраковуються у спеціально відведену підготовлену тару з метою не допущення до подальшого виробництва снєків та направлення на виробництво посічених напівфабрикатів.

Далі нарізані відповідним розміром слайси почергово виванжуються на конвеєрну транспортну стрічку з метою подальшого переміщення до льезонуючої машини «Gea Wetcoater 600» (5), яка відповідає за покриття шматочків м'яса заздалегідь підготовленим сумішшю для надання смако-ароматичних властивостей продукту. GEA WetCoater оснащена нижньою ванною та завісою для нанесення суміші на продукт у чотири шари.

Машина GEA WetCoater 600 ефективно працює за мінімальної кількості суміші в машині. Це означає, що для запуску машини та при перемиканні на використання іншого виду суміші у використовується лише невелика кількість. Окрім того забезпечується рівномірне нанесення суміші на продукти завдяки постійному контролю температури суміші. Коли продукти виходять із машини, надлишки маринаду здуваються і повертаються у технологічний процес. Регулюється подача та розподіл повітря зверху та знизу.

Рівномірне нанесення гарантується завдяки ефективній зміні положення та куту нахилу повітродувки.

З метою перевірки рівномірності нанесення суміші, відповідальними працівниками обов'язково контролюється швидкість подачі суміші, положення та кут нахилу повітродувки.

Приготування суміші для надання смако-ароматичних властивостей продукту.

Для приготування суміші використовується тільки сировина, що пройшла вхідний контроль відповідальними працівниками. Під час вхідного контролю, харчові добавки перевіряються візуально на відсутність будь-яких пошкоджень чи

інших невідповідностей, а також перевіряється відповідність супровідним документам в тому числі щодо якості товару, після чого добавки направляються в склад для зберігання. Де, далі функціонально-фізіологічні добавки та інші рецептурні компоненти зважують, в кількості, що задана у технологічній рецептурі, перевіряються візуально на предмет будь-яких невідповідностей, маркуються та направляються до виробничого приміщення в спеціальній тарі на піддонах за допомогою гідравлічного візку.

Далі в змішувач суміші Garos GBB-A 500 L (4) для приготування суміші набирають соуviel соус, мед та гірчицю згідно розрахунку, що зазначена в рецептурі на 100 кг готового продукту. Всі компоненти автоматично перемішуються в баці для змішування за допомогою лопастей пропелерного типу з регулюючою швидкістю, впродовж 5 хв.

Пристрій Garos GBB-A 500 L складається з змішувального бака і однієї або декількох ємності для зберігання. Змішувальний бак оснащений відцентровим насосом з нержавіюча сталь, що транспортує суміш до резервуарів для зберігання або у технологічний процес. Насос також використовується для приводу струменевий насосу ежекторного типу (Вентурі), з метою подачі солі або інші інгредієнти для суміші.

Змішувальна ємність також оснащена мішалкою пропелерного типу для швидкої змішування розсолу. Транспортування розсолу контролюється вручну випускним клапаном в системі. Автоматичне транспортування вимагає наявності транспортної системи, яка складається з пневмокерованого клапана, труби, датчика рівня.

Після нанесення суміші, слайси направляються за допомогою конвеєру до наступного технологічного етапу, а саме до машини сухого панірування GAZER (6).

Для сухого панірування використовується сировина, що пройшла вхідний контроль відповідальними працівниками, а саме кунжут.

Під час вхідного контролю, харчові добавки перевіряються візуально на відсутність будь-яких пошкоджень чи інших невідповідностей, а також

перевіряється відповідність супровідним документам в тому числі щодо якості товару, після чого добавки направляються в склад для зберігання. Де, далі функціонально-фізіологічні добавки зважують, в кількості, що задана у технологічній рецептурі, перевіряються візуально на предмет будь-яких невідповідностей, маркуються та направляються до виробничого приміщення в спеціальній тарі на піддонах за допомогою гідравлічного візку.

Після сухого панірування йде викладка слайсів на тефлонові сітки, де працівники здійснюють ручну рівномірну викладку та одночасно перевіряють товщину нарізання слайсів яка має бути 2,3-3,5 мм. У випадку виявлення слайсів більшим або меншим розміром такі слайси відбраковуються у спеціально відведену підготовлену тару з метою не допущення до подальшого виробництва снеків.

Підготовлені слайси на тефлових сітках розміщують в візок (раму) (7) для подальшого дозрівання слайсів в холодильній камері за температури 0...4 °C, не менше 8-12 год.

По завершенню дозрівання слайси на направляють до сушильної шафи (8) шляхом розміщення тефлових сіток до вільних полиць інфрачервоної сушильної шафи IDC 100-56.

Принцип роботи Інфрачервоної сушильної шафи IDC 100-56.

Сушильна шафа складається із двох симетричних камер, які з'єднуються між собою вентиляційною системою. Потужність камери складає 64 кВт. Усередині кожної камери встановлені висувні лотки, розташовані один над одним. Лотки мають певну висоту, що обмежує максимальне завантаження лотка.

Між лотків розташовуються інфрачервоні випромінювачі встановлені на однаковій відстані від лотків та рівномірно розподілені за площею лотка. Всередині каркаса у верхній зоні шафи розташована вентиляційна система, пристрій якої дозволяє міняти напрям повітряного потоку і регулювати обсяг пари, що видаляється.

За допомогою вбудованого частотного перетворювача проводиться покрокове регулювання швидкості повітряного потоку. Пульт керування камерою

встановлюється зовні у верхній зоні шафи. За допомогою вбудованого контролера задається та підтримується певний режим сушіння. Параметри температури та вологості за допомогою датчиків знімаються в певних зонах камери та виводяться на панель керування.

Після повного завантаження камери закриваються обидві двері шафи і здійснюється пуск камери за вибраною програмою № 1 (: етап 1 ($t=55\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 2$ год); етап 2 ($t= 80\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 12$ хв); етап 3 ($t=60\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 60$ хв); етап 4 ($t=0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 5$ хв). Під вибраної програмою продукт проходить чотири кроки сушки з різними температурними та часовими режимами, це необхідно з метою забезпечення рівномірної сушки після якої отримаємо продукт з низьким вмістом води, без патогенних мікроорганізмів, без втрати енергетичної цінності та з високими органолептичними показниками продукту.

Всі параметри температури та вологості за допомогою датчиків знімаються в певних зонах камери та виводяться на панель керування, де відповідальна особа має контролювати правильність налаштованих параметрів згідно програми № 1. Під час сушіння за програмою обов'язково перевіряється відповідність температурних параметрів та часу сушки під час етапу 2 оскільки це контрольно-критична точка (ККТ), згідно проведеного аналізу ризиків на виробництві, що був проведений за деревом рішення Codex Alimentarius «Загальні принципи гігієни харчових продуктів». Саме при заданих температурних та часових режимах можна усунути ризик мікробіологічного забруднення продукту.

Також слід звернути увагу на етап 4. Сушіння снєків при температурі $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 5 хв, цей етап необхідний для попередження різких змін температурних умов для продукту, що в подальшому можуть негативно вплинути на якісні показники продукції.

По завершенню програми сушіння працівники здійснюють вивантаження продукту з лотків, що розміщують на столі доопрацювання (9) до підготовленої гофрованої тари з поліетиленовим пакетом. Таропакувальні матеріали обов'язково проходять вхідний та лабораторний контроль і тільки після отримання відповідних результатів видаються на виробництво.

Далі продукт подрібнюють за допомогою машини фірми TREIF (Німеччина) - Шпигорізки Derby 100-CE (10). Шпигорізка Derby 100-CE виконана із нержавіючої сталі та призначена для нарізки м'ясних продуктів на кубики та смужки. Пристрій камери дає можливість завантажувати продукт повністю, не розрізаючи його попередньо більш дрібні шматки. Унікальна система ґрат дозволяє отримати правильну форму нарізаних продуктів.

Після завершення етапу подрібнення, продукт сортують на столі з торгівельними вагами (11) з метою виключення трухи або будь-якого продукту, що не відповідає органолептичним показникам продукції. Якщо продукт пройшов сортування його укладають в PET лотки до отримання цільової ваги продукту 0,1 кг, допускається похибка ± 3 грами. Таропакувальні матеріали обов'язково проходять вхідний та лабораторний контроль і тільки після отримання відповідних результатів видаються на виробництво.

Контроль ваги здійснюють на повірених вагах, у випадку невідповідної ваги продукт сортується знову до отримання заданого діапазону.

Наступним етапом йде упаковка продукту за допомогою автоматичної термоформуальної пакувальної машини для упаковки в модифіковане газове середовище (12)

До машини під'єднаний бандл з харчовим газом N_2+CO_2 , що пройшов вхідний та лабораторний контроль. Перед пакуванням продукту з метою перевірки правильного співвідношення газу спочатку перевіряється пусті запаковані упаковки за допомогою газоаналізатору, що відображає кількість O_2 та CO_2 . Рівень кисню в запакованому продукті має бути не більше 1%, рівень вуглекислого газу в діапазоні від 20-40 %. Якщо в пустих лотках співвідношення газу відповідає заданому діапазону, далі відбувається автоматичне пакування продукції.

Пакування відбувається циклами 5-12 циклів в хвилину (в залежності від налаштування). Під час пакування відповідальні працівники технічної служби обов'язково слідкують за роботою машини, дивляться за спрацюванням клапану та налаштованими параметрами машини.

По завершенню пакування майстри перевіряють газоаналізатором в запакованих лотках з одного такту, рівень O₂ та CO₂ у відповідності до гранично-допустимого рівня, що встановлений в ККТ №2, а саме: O₂ - не більше 1%, CO₂ в діапазоні від 20-40 %. У випадку виявлення невідповідності співвідношенні газу продукт, що перевірявся, а також продукт який був виготовлений з моменту останньої успішної перевірки, відправляється на перепаккування.

Наступний етап виробничого процесу – це перевірка продукції на наявність металевих включень ККТ№3. Під час даного процесу, продукт після пакувальної машини по транспортній стрічці направляється до рами метелодетектора METAL SHARK 2 (13), де проходить перевірку на вміст металу: а саме чорний, кольоровий та з нержавіючою сталі Ø3 мм. У випадку виявлення металу продукт скидається у відповідну комірку, спрацьовує світлова та звукова сигналізація. Продукт у якому було виявлено метал далі направляється на утилізацію.

Після успішної перевірки на вміст металевих включень лотки вручну маркуються етикеткою на столі маркування (14) та складаються до боксу з картону (ящики), де обов'язково перевіряється кількість лотків в одному ящику. Далі ящики з лотками маркують та формують палету, яку стречують за допомогою пристрою для палетування стреч-плівко ECOSPIR EV-150M (15). Це сучасна палетопакувальна машина з поворотною платформою для пакування стретч-плівкою палет з вантажем. Машина має автоматичний цикл обмотування. Після стречування палету ще раз оглядають на відсутність будь-яких невідповідностей в частині маркування або зовнішнього вигляду палети.

Після палетування продукт направляють на подальше зберігання до складу, температура в якому має бути в діапазоні від 00 до +220 , а відносна вологість в межах від 65 до 75%. При таких температурах продукт можуть зберігати протягом 6 місяців. Відвантаження продукції здійснюється за принципом First Product First Out. При відвантаженні відповідальними працівниками обов'язково перевіряється зовнішній вигляд продукту, відповідність маркуванню та відповідність замовленню згідно документів на відвантаження.

Техніко-економічні показники проєкту

Оцінка економічної ефективності запропонованого проєкту полягає у визначенні потенційних економічних результатів від науково-технічної розробки технології виробництва снекової продукції із м'яса птиці з функціонально-фізіологічними добавками.

5.1 Актуальність проєкту

За підсумками 2020 року світовий ринок снєків досяг оцінки 427,02 мільярдів доларів [54]. Зростаюча популярність продуктів, які можна з'їсти на ходу, обумовлена прискоренням темпу життя, і снєки з категорії guilty pleasure або закусок стрімко переходять у категорію повноцінних страв. У середньостроковій перспективі експерти пророкують снєкам долю альтернативних прийомів їжі, які мають змінити модель поведінки споживача.

Виробники снєків віртуозно вловлюють неспокійний спосіб життя споживачів із одночасними ЗОЖ-тенденціями, стимулюючи розширення продуктових лінійок. Зручність, функціональність, цікаві смаки та привабливий дизайн – базові характеристики у сегменті снєків.

Майже всі виробники м'ясних снєків роблять акцент на їхній поживності та натуральності, руйнуючи стереотип про те, що снєки не можуть замінити повноцінний прийом їжі, формуючи окрему нішу продуктів усередині сегменту снєків.

Мода на здоровий спосіб життя здійснила справжню революцію у сегменті виробництва снєків. Саме з підрахунку калорій та скрупульозного розгляду складу на упаковці почалася трансформація продуктових лінійок.

Разом з тенденцією, що стрімко розвивається, формулювання «снєки без цукру» і на «50% менш жирні, ніж звичайні» звучать вже не настільки переконливо. Брендам доводиться шукати нові підходи, смаки та повідомлення, які переконують покупців, що їхній продукт не просто не нашкодить, а ще й принесе користь [54].

Виробники швидко реагують на зростання кількості споживачів, які шукають інноваційні м'ясні закуски, випускаючи безліч продуктів під різними брендами, які включають до складу білки та ароматизатори, а також орієнтовані на дієтичний ринок. Також з'являються продукти з функціональною упаковкою, новинки із суміші м'яса, овочів та рослинних продуктів.

Як традиційні бренди, так і стартапи просувають інновації та розширюють споживчу аудиторію м'ясних закусок. Сьогодні існує широкий спектр рослинних, органічних продуктів, які не містять антибіотиків, з дуже чітким позиціонуванням для здоров'я.

Згідно з недавнім аналізом лондонської дослідницької компанії Technavio, світовий ринок м'ясних закусок має шанс зрости на 4,14 мільярда доларів найближчими роками, і Європа підтримуватиме цю тенденцію. У звіті йдеться, що ринок м'ясних снєків може зрости на 4,14 мільярда доларів США протягом 2021-2025 років, і темпи зростання ринку пришвидшуватимуться із середньорічним темпом зростання 8,16% [55].

Ще одним фактором, що впливає на ринок м'ясних закусок, є зростаючий попит на багаті білком закуски через усвідомлення споживачами турботи про своє здоров'я. Збільшилася кількість м'ясних закусок, що запускаються на світовому ринку, з категорії нових продуктів, що підкреслюють вміст білка. Виробники такої продукції зміщують акцент у своїх маркетингових стратегіях і репрезентують свої продукти як корисні білкові закуски. Гравці на ринку вкладають кошти в розробку нових і корисних для здоров'я продуктів, що не містять шкідливих інгредієнтів. Аналітики дійшли висновку, що попит на багаті білком закуски серед мілініалів і зручність м'ясних закусок зроблять м'ясні закуски популярним варіантом снєків серед мілініалів протягом прогнозованого періоду.

Саме тому розробка технології виробництва снєкової продукції із м'яса птиці з функціонально-фізіологічними добавками є актуальною та має високу практичну цінність.

5.2 Огляд та перспективи ринку снекової продукції

Компанія Mintel у своєму звіті «Тенденції смаків та інгредієнтів у закусках у США» за лютий 2020 року повідомляє, що з 2018 по 2019 р. продажі м'ясних закусок зросли на 29% і склали приблизно 3,83 млрд доларів. Це більше ніж зростання продажів на 23,2% для попкорну, 19,9% для мюслі, 18,6% для начос, 15,7% для кукурудзяних закусок, 8,9% для горіхів, 8,4% для картопляних чіпсів, 5,1% для кренделів та 1,2% для крекерів [56].

Продажі сушеного м'яса за 52 тижні, що закінчилися 1 листопада 2020 року, у світі склали 3,7 млрд доларів, що на 8,5% більше, ніж роком раніше, Обсяг продажів досяг 1,1 млрд, збільшившись на 3,7%. На частку в'яленого м'яса (джерок) припадає майже половина продажів сушеного м'яса, а виторг становить 1,8 млрд дол., що на 5,6% більше. Обсяги продажів досягли 284,5 млн, що на 0,1% перевищує показники сушеного м'яса, повідомляє IRI [57].

Популярність м'ясних снеків серед споживачів зумовлена тим, що це легка закуска та поживний перекус. Виробники здебільшого позиціонують свій товар як «закуска до пива», однак в останні роки товар все частіше розглядається як «здоровий перекус» із високим вмістом білка та низьким вмістом жирів.

Основними факторами ринку м'ясних снеків України є: сировина, логістика, технології, купівельна спроможність населення, регулювання бізнесу, уподобання споживачів та швидкий темп життя. Значна кількість виробників м'ясних снеків знаходиться у тіні, що має негативний вплив на розвиток ринку та потребує втручання з боку держави у сфері малого бізнесу.

За даними Mintel Group, дослідницької компанії Чикаго глобального ринку, продажі різних видів закусок і снеків зростають, оскільки споживачі шукають продукти, які задовольняють їх невибагливі, раціональні та емоційні потреби, а вибір м'яса і птиці стає все більш популярною частиною цього асортименту. У той час як традиційні закуски, серед яких картопляні чіпси, крекери, горіхи, мікс із сушених фруктів, начос, як і раніше, становлять найбільшу частку продажів, активність у сфері м'ясних закусок швидко зростає.

Очікується, що м'ясні закуски стануть популярними серед європейських споживачів, і ця тенденція вже помітна. Фактично, згідно з дослідженням, очікується, що 48% прогнозованого зростання підтримуватиметься Європою. Франція, Німеччина та Іспанія є ключовими ринками збуту м'ясних закусок у Європі. Зростання ринку в цьому регіоні буде швидше, ніж зростання ринку в МЕА та Південній Америці. Зростання попиту на в'ялене м'ясо серед споживачів сприятиме зростанню ринку м'ясних снєків у Європі протягом прогнозованого періоду. Зростання частки ринку м'ясних снєків у сегменті в'яленого м'яса у прогнозованому періоді буде значним. Очікується, що попит на в'ялене м'ясо збільшиться через високий вміст білка в ньому і низький вміст жиру. В'ялене м'ясо стає популярним серед бігунів та важкоатлетів під час та після тренування як джерело білка. Популярність білкових закусок серед споживачів зростає і очікується, що в прогнозованому періоді це призведе до збільшення попиту на в'ялене м'ясо.

У динаміці ємності ринку м'ясних снєків України у 2017-2020 рр. у грошовому вираженні загалом простежується позитивна тенденція.

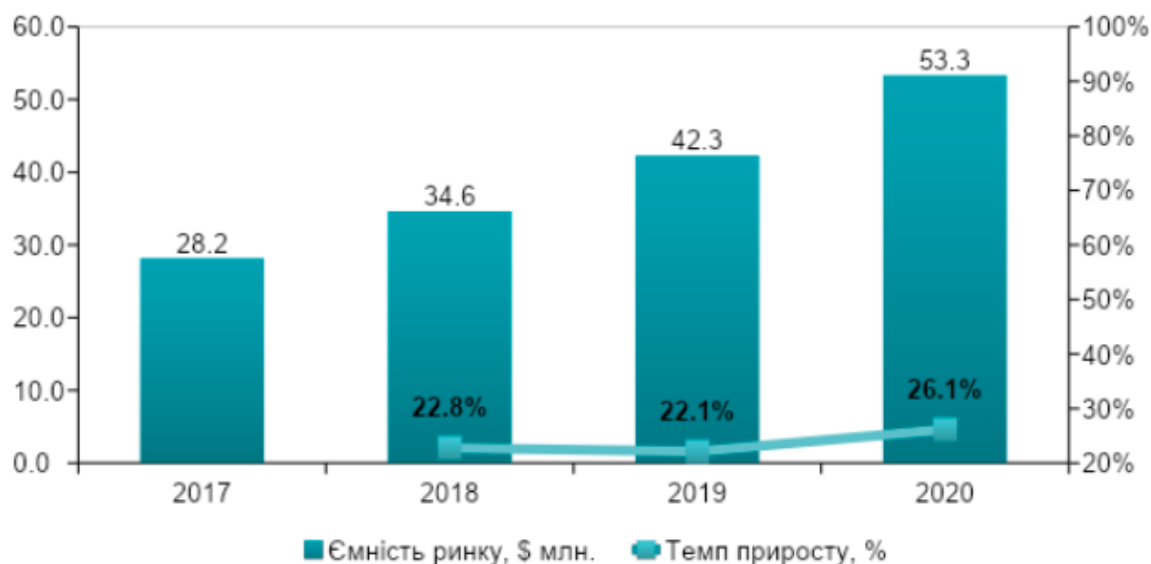


Рис. 5.1 – Динаміка ємності ринку м'ясних снєків у 2017-2020 рр. у грошовому вираженні, млн. дол. США [57, 58]

При цьому, близько 30% українського ринку м'ясних і ковбасних виробів знаходиться в тіні, відсоток може змінюватись в залежності від регіону [57]. У 2020 році відбувалося незначне сповільнення темпів зростання ємності ринку

м'ясних снєків на тлі загального зниження ділової активності й виробництва у зв'язку з пандемією COVID-19.

Ринок м'ясних снєків в Україні не насичений та має значні перспективи розвитку. Існуючі виробники останнім часом все більше розширюють асортименти, проте ринок також відкритий для входу нових гравців. Продаж цих снєків найближчими роками може збільшитися, але темпи зростання будуть досить помірними.

5.3 Мета і робоча гіпотеза проєктування, результати, які очікуються

Зміст запропонованого в роботі проєкту: розробка технології виробництва снєкової продукції із м'яса птиці з функціонально-фізіологічними добавками з метою впровадження у виробництво на м'ясопереробному підприємстві нового виду продукції та отримання додаткового прибутку.

Економічна мета проєкту: збільшення прибутку м'ясопереробних підприємств шляхом впровадження нового виду продукції (снєкової продукції із м'яса птиці з функціонально-фізіологічними добавками) для задоволення запиту населення на корисні та поживні м'ясні снєки.

Основні етапи реалізації запропонованого проєкту:

- 1) наукове обґрунтування доцільності розробки технології виробництва снєкової продукції із м'яса птиці з функціонально-фізіологічними добавками;
- 2) експериментальне впровадження представленої технології у виробництво.

Попередня оцінка економічної діяльності та ефективності впровадження запропонованого проєкту: очікуваний строк окупності інвестицій до 3 років, що свідчить про доцільність та економічну ефективність проєкту.

Основні джерела інвестування: власні кошти м'ясопереробних підприємств, а також кредитні кошти.

5.4. Техніко-економічні показники проєкту

Визначення інноваційного бюджету

Розмір інвестицій на реалізацію проєкту визначається за формулою

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{вир}}, \quad (5.1)$$

де Іін – інноваційний бюджет (інвестиції на проведення науково-дослідних робіт – НДР);

Івир – інвестиції у виробництво для впровадження результатів НДР.

Інноваційний бюджет визначається за формулою:

$$I_{in} = V_{kon} + C_{ndr} + V_{pkr} + V_{eks} + V_{dor} + V_{ser} + V_{pat}, \quad (5.2)$$

де V_{kon} , V_{pkr} , V_{eks} , V_{dor} , V_{ser} , V_{pat} – витрати на формування концепції, виконання проектно-конструкторської розробки пробного зразка; експериментальні дослідження; доробку пробного зразка; сертифікацію продукції; патентування новації (нової технології, нового засобу тощо).

C_{ndr} – ціна НДР (вартість проведення прикладних науково-дослідних робіт);

V_{kon} – 50 % від C_{ndr} ;

V_{pkr} – 50-100 % від C_{ndr} ;

V_{eks} – 50-100 % від C_{ndr} ;

V_{dor} – 10 % від C_{ndr} ;

V_{ser} – 20 % від C_{ndr} ;

V_{pat} – 10-20 % від C_{ndr} .

Ціна НДР визначається за формулою

$$C_{ndr} = V_{ndr} + \Pi + ПДВ, \quad (5.3)$$

де V_{ndr} – витрати на проведення прикладних НДР;

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

ПДВ – податок на додану вартість.

Витрати на сировину V_{ndr} визначаються на підставі складання кошторису витрат на проведення НДР у таблиці 5.1

Таблиця 5.1 – Кошторис витрат на сировину на проведення НДР

Статті витрат	Витрати на 100 кг, кг	Обсяг виробництва, кг	Потреба у сировини, кг	Ціна за одиницю, грн	Вартість, грн
Філе куряче охолоджене	396,1	10	39,6	98,0	3 881,78
Мед	15,8	10	1,6	150,0	237,00
Порошок гірчиці	5,98	10	0,6	170,0	101,66
Соєвий соус	35,6	10	3,6	220,0	783,20
Насіння кунжуту, білий	18,05	10	1,8	180,0	324,90
Усього	—	—	—	—	5 328,54

Допоміжні витрати

Витрати на реактиви для проведення НДР складають 400 % від вартості сировини. Відповідно витрати на матеріали складуть $4 \times 5\,328,54 = 21\,314,16$ грн.

Відповідно загальні витрати на сировину та проведення дослідів складають:

$$В_{см} = 5\,328,54 + 21\,314,16 = 26\,642,70 \text{ грн}$$

1. Витрати на електроенергію

$$В_{ел} = \sum t \times N \times T, \quad (5.4)$$

де, t – кількість годин роботи приладу;

N – потужність приладів;

T – тариф на електроенергію (5,85 грн/кВт/год).

$$В_{ел} = 80 * 12 * 5,85 = 5\,568 \text{ грн}$$

2. Витрати на заробітну плату та відрахування на соціальні заходи

Відрахування на соціальні заходи складають 22 % від величини заробітної плати відповідно до законодавства.

Таблиця 5.2 – Розрахунок заробітної плати

Учасник НДР	Місячна заробітна плата, грн	Тривалість роботи, міс	Ступінь участі, %	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	7500	4	100	30000
Науковий керівник технологічної кафедри	11000	4	20	8800
Науковий керівник з економічної частини	11000	3	10	3300
Лаборант	8000	4	5	1600
Всього:				43700
Відрахування на соціальні заходи				9614
Всього:				53314

3. Амортизаційні відрахування

Амортизаційні відрахування становлять 20 % від вартості устаткування, яке використовують при проведенні НДР (устаткування основного та додаткового) і 5 % від вартості орендованих приміщень відповідно.

Вартість обладнання, необхідного для проведення науково-дослідних робіт складає 820 тис. грн.

Оскільки обладнання використовується лише 4 місяців, то річна амортизація дорівнюватиме:

$$B_{a\text{об}} = B_y \times 0,20/3, \quad (5.5)$$

Таким чином, амортизаційні відрахування від вартості обладнання складають:

$$B_{a\text{об}} = 820 \times 0,20/3 = 54666,7 \text{ грн}$$

4. Інші витрати

Інші витрати беремо у розмірі 10 % від суми витрат по статтях 1-5:

$$B_{\text{інш}} = (26642,70 + 5568 + 43700 + 9614 + 54666,7) \times 0,1 = 14019,14 \text{ грн.}$$

5. Накладні витрати

Накладні витрати беремо у розмірі 20% від суми витрат по статтях 1-6:

$$B_{\text{накл}} = (26642,70 + 5568 + 43700 + 9614 + 54666,7 + 14019,14) \times 0,2 = 30842,10 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.3 – Кошторис витрат на проведення прикладних НДР

№ з/п	Найменування статей витрат	Сума витрат, грн.
1	Матеріали	26642,70
2	Паливо та енергія	5568
3	Заробітна плата (основна та допоміжна)	43700
4	Відрахування на соціальні заходи	9614
5	Амортизаційні відрахування	54666,7
6	Інші витрати	14019,14
7	Накладні витрати	30842,10
Всього:		185052,60

$$Ц_{\text{НДР}} = (185052,60 + 185052,60 \times 0,2 + 185052,60 \times 0,2) / 1000 = 259,07 \text{ тис. грн.}$$

Таким чином витрати на розробку інновації дорівнюватимуть:

$$I_{\text{ін}} = 259,07 + 259,07 \times 0,5 + 259,07 + 259,07 \times 0,5 + 259,07 \times 0,5 + 259,07 \times 0,1 + \\ + 259,07 \times 0,2 + 259,07 \times 0,1 = 1010,39 \text{ тис. грн.}$$

Також для реалізації проекту необхідні інвестиції у додаткове обладнання (табл. 5.4).

Таблиця 5.4 – Розрахунок витрат на додаткове обладнання

Найменування обладнання	Кількість одиниць обладнання	Вартість обладнання	
		одиниці, грн	всього, тис. грн
1	2	3	4
Шафа сушильна інфрачервона IDC 100-56	1	52000	52,00
Автоматичний слайсер із прямим кутом нарізки BIZERBA VSI F	1	134200	134,20
Поворотний конвейер №1 CUC 90/8/400 R-494	1	193800	193,80
Транспортний конвейер TRC3000-1757	1	175000	175,00
Транспортний конвеєр TRC-4000/400-R (упаковка)	1	184500	184,50
Візок нержавіючий для лотків	1	12200	12,20
Візок для тефлонових сіток	1	7400	7,40
Стіл для тефлонових сіток	1	4300	4,30
Сітка тефлонова 590x590x20 мм	1	1500	1,50

Закінчення таблиці 5.4.

Найменування обладнання	Кількість одиниць обладнання	Вартість обладнання	
		одиниці, грн	всього, тис. грн
Вакуумупакувальний автомат (М/У)- POWERPAK 460 №4 або Термоформувальна пакувальна машина для пакування в модифіковану газову среду POWERPAK 460	1	270000	270,00
Конвеєр модульний 3 металодетектором 460-4 2800*650*800	1	382000	382,00
Металодетектор METAL SHARK 2	1	65000	65,00
Шпигорізка Treif DERBY 100S-CE	1	120000	120,00
Змішувач для розсолу Garos, GBB-A 500L	1	94000	94,00
Льсозонуюча машина Wet Coater 600	1	211000	211,00
Машина сухого панірування GAZER	1	106000	106,00
Палетопакувальна машина ECOSPIR EV-150M	1	194000	194,00
ВСЬОГО	—	—	2166,9
Додаткові витрати (10 %)	—	—	216,690
РАЗОМ	—	—	2383,6

Інвестиції в оборотні кошти складають з урахуванням планових 5 оборотів на рік:

$$OK = 43908,42 / 5 = 8\,802,70 \text{ тис. грн,}$$

де 43908,42 тис. грн – вартість виробленої та реалізованої продукції за проектом.

Таким чином загальний обсяг необхідних інвестицій на науково-дослідні розробки та впровадження інновації складуть

$$I = 1010,39 + 2383,63 + 8\,802,70 = 12\,196,71 \text{ тис. грн.}$$

Визначення величини додаткового прибутку

Проектом передбачено випускати упаковані м'ясні снеки у 100 гр. упаковках або на вагу. Проведемо розрахунок ефективності проекту при випуску 50 тон продукції на рік.

Вартість сировини визначаємо виходячи із витрат сировини і матеріалів на одиницю продукції (таблиця 5.5)

Таблиця 5.5 – Розрахунок вартості сировини

Сировина	Витрати на 100 кг, кг	Ціна 1 т сировини, тис.грн	Вартість сировини на 1 кг продукції, тис.грн	Вартість сировини на річний обсяг виробництва, тис.грн
Філе куряче охолоджене	396,1	98,0	388,18	19408,90
Мед	15,8	150,0	23,70	1185,00
Порошок гірчиці	5,98	170,0	10,17	508,30
Соєвий соус	35,6	220,0	78,32	3916,00
Насіння кунжуту біле	18,05	180,0	32,49	1624,50
Усього			532,85	26642,70

Витрати на електроенергію визначаємо у відповідності до технологічної норми витрат на одиницю виробу.

Заробітну плату робітників визначаємо на основі тарифних ставок:

$$З_{\text{од}} = \sum \text{ТС}_{\text{Г}} * (1 + \text{К}_{\text{пд}}) * \Phi_{\text{р}} * (1 + \text{К}_{\text{д}}), \quad (5.6)$$

де $\text{ТС}_{\text{Г}}$ – годинна тарифна ставка, грн.;

$\text{К}_{\text{пд}}$ – коефіцієнт для визначення премій та доплат – 0,5;

$\text{К}_{\text{д}}$ – коефіцієнт для визначення додаткової заробітної плати – 0,15;

Передбачено, що для виробництва нових видів продукції необхідно прийняти на роботу чотирьох працівників:

$$З_{\text{од}} = 2 * 75 * 1,15 * 1,5 * 1996 + 2 * 87,5 * 1,15 * 1,5 * 1996 = 1119007,5 \text{ грн}$$

Відрахування у соціальні фонди ($\text{В}_{\text{сф}}$) визначаємо у відсотках від основної та додаткової заробітних плат – 22 %:

$$\text{В}_{\text{сф}} = З_{\text{од}} * 0,22; \quad (5.7)$$

$$\text{В}_{\text{сф}} = 1119007,5 * 0,22 = 246181,65 \text{ грн.}$$

Відповідно витрати на одиницю продукції (1 кг) становитимуть:

$$З_{\text{од}1} = 1119007,5 / 50000 = 22,38 \text{ грн.}$$

$$\text{В}_{\text{сф}1} = 246181,65 / 50000 = 4,92 \text{ грн.}$$

Амортизація обладнання:

$$\text{А} = 2383,63 / 1,2 * 0,2 = 397,3 \text{ тис. грн.}$$

Амортизаційні відрахування розподіляються пропорційно обсягу виробництва із урахуванням амортизації іншого обладнання.

Інші витрати визначаються на підприємстві у відсотках від витрат на сировину та матеріали:

- загальновиробничі витрати – 8 %;
- адміністративні витрати – 5%;
- витрати на збут – 8 %;
- інші операційні витрати – 2 %.

Калькуляція продукції представлена у таблиці 5.6

Таблиця 5.6 – Калькуляція собівартості продукції

Статті калькуляції	Норма витрат на одиницю продукції	Ціна одиниці продукції, грн	Сума витрат на одиницю продукції, грн
1	2	3	4
1.Сировина і основні матеріали			532,85
Філе куряче охолоджене	3,961	98,0	388,18
Мед	0,158	150,0	23,70
Порошок гірчиці	0,0598	170,0	10,17
Соєвий соус	0,356	220,0	78,32
Насіння кунжуту, білий	0,1805	180,0	32,49
2.Допоміжні матеріали			48
Упаковка	10	4,2	42
Етикетка	10	0,6	6
Всього сировина і матеріали			580,85
3.Паливо і енергія на технологічні цілі			1,45
4.Електроенергія, кВт/год	0,25	5,8	1,45
5.Основна і додаткова заробітна плата основних виробничих робочих	22,38		22,38
6.Відрахування на соціальні заходи 22%			4,92
7.Амортизація обладнання	7,95		7,95
8.Загальновиробничі витрати	8%		46,47
Виробнича собівартість			664,02
9.Адміністративні витрати	5%		33,20
10.Витрати на збут	8%		53,12
11.Інші операційні витрати	2%		13,28
Повна собівартість			763,62
Прибуток	15%		114,54
Оптова ціна підприємства			878,17
Відпускна ціна з ПДВ			1053,80

Повну собівартість продукції по елементах витрат представлено в таблиці 5.7.

Таблиця 5.7 – Кошторис витрат на виробництво продукції

Елементи економічних витрат	Сума витрат на 1 кг, грн	Сума витрат на рік, тис. грн
1	1	2
1. Матеріальні витрати	582,30	29 115,20
у тому числі		
Сировина	532,85	26 642,70
Допоміжні матеріали	48,00	2 400,00
Пар, вода і електроенергія	1,45	72,50
2. Витрати на оплату праці	22,38	1 119,01
3. Відрахування до соціальних фондів	4,92	246,18
4. Амортизація	7,95	397,27
5. Інші витрати	146,07	7 303,58
Усього витрат (собівартість продукції)	763,62	38 181,24

Розрахунок доходів від реалізації продукції при виробництві 50 т продукції на рік представлено у таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 – Розрахунок доходів від реалізації продукції

Найменування продукції	Обсяг виробництва продукції за рік, т	Оптова ціна за 1 кг без ПДВ, грн.	Обсяг виробленої продукції за рік без ПДВ, тис. грн.
Снеки із м'яса птиці	50	878,17	43908,42

Тобто річний дохід від реалізації продукції становитиме 43908,42 тис. грн

Розрахунок прибутку

Прибуток (П) визначають за формулою

$$П = ВП - С, \quad (5.8)$$

де П – прибуток за рік, тис. грн,

ВП – обсяг виробленої продукції, тис. грн,

С – собівартість виробленої продукції, тис. грн

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

$$ЧП = П - П \times 0,18, \quad (5.9)$$

де 0,18 – відсоткова ставка податку на прибуток (18 %)

Розрахуємо прибуток і чистий прибуток:

$$\Pi = 43908,42 - 38\,181,24 = 5\,727,19 \text{ тис. грн}$$

$$\text{ЧП}_1 = 5\,727,19 - 5\,727,19 \times 0,18 = 4\,696,29 \text{ тис. грн}$$

Розрахунок терміну окупності капітальних вкладень

Термін окупності капітальних вкладень (інвестицій) (Т) без врахування коефіцієнта визначаємо за формулою (6.10):

$$T = K : (\text{ЧП} + A); \quad (5.10)$$

де К – капітальні вкладення, тис. грн;

ЧП – чистий прибуток, тис. грн;

А – сума амортизаційних відрахувань (загальна), тис. грн

$$T = 12\,175,70 : (4\,696,29 + 397,3) = 2,4 \text{ роки}$$

Термін окупності менше п'яти років, отже, капітальні вкладення економічно ефективні.

Розрахунок грошових потоків та показників ефективності проекту представлено у таблиці 5.9

Таблиця 5.9 – Розрахунок грошових потоків та показників ефективності проекту

Показники	Роки					
	0	1	2	3	4	5
1. Інвестиції, тис. грн.	12 175,7	—	—	—	—	—
2. Прибуток, тис. грн..	—	5 727,2	5 727,2	5 727,2	5 727,2	5 727,2
3. Чистий прибуток, тис. грн.	—	4 696,3	4 696,3	4 696,3	4 696,3	4 696,3
4. Амортизаційні відрахування, тис. грн..	—	397,3	397,3	397,3	397,3	397,3
5. Чистий грошовий потік, тис. грн.	—	5 093,6	5 093,6	5 093,6	5 093,6	5 093,6
6. Коефіцієнт дисконтування $1/(1+r)^t$	—	0,800	1,000	1,000	1,000	1,000

Закінчення таблиці 5.9.

Показники	Роки					
1	0	1	2	3	4	5
7. Чистий приведений грошовий потік, тис. грн..	—	4 074,9	5 093,6	5 093,6	5 093,6	5 093,6
8. Чистий приведений грошовий потік наростаючим підсумком, тис. грн..	-12 175,7	-8 100,8	-3 007,3	2 086,3	7 179,8	12 273,4
9. NPV проекту, тис. грн.	12 273,4					

$T_{\text{диск}} = 2 + 3\,007,3 / 5\,093,6 = 2,6$ років

Термін окупності – 2,6 років, а NPV проекту за 5 років складає 12 273,4 тис. грн., отже проект є привабливим та економічно ефективним.

Основні техніко-економічні показники проекту

Техніко-економічні показники проекту представлені в табл. 5.10

Таблиця 5.10 – Основні техніко-економічні показники проекту

Найменування показника	Значення показника
1. Річний обсяг продукції в натуральному виразі, т	50,0
2. Вироблена продукція в діючих оптових цінах, тис. грн.	43 908,42
3. Чисельність працюючих, осіб	4
4. Середньорічне вироблення продукції на одного працюючого, тис. грн./особу	10 977,11
5. Собівартість виробленої продукції, тис. грн.	38 181,24
6. Витрати на 1 грн виробленої продукції, грн/грн	0,87
7. Прибуток, тис. грн.	5 727,19
8. Чистий прибуток, тис. грн.	4 696,29
9. Чистий грошовий потік, тис. грн	5 173,02
10. Капітальні вкладення, тис. грн.	12 175,70
Інвестиції в НДКР	1 010,39
Інвестиції в обладнання	2 383,63
Інвестиції в оборотні кошти	8 781,68
11. Термін окупності капітальних вкладень, років	2,4
12. Дисконтований термін окупності інвестицій, років	2,6
13. NPV проекту за 5 років, тис. грн	12 273,41

Отже існують ринкові передумови для розробки та впровадження технології виробництва снєкової продукції із м'яса птиці з функціонально-фізіологічними добавками. Відповідно до проведених розрахунків при виробництві 50 т продукції на рік інвестиції будуть окуплені за 2,4 роки.

Із урахуванням дисконтування від проекту буде отримано NPV 12 273,4 тис. грн, а дисконтований термін окупності складе 2,6 роки.

6.1 Вимоги до безпеки від час виконання робіт у хімічному відділі

Всі працівники, що працюють в хімічному відділі обов'язково мають дотримуватися:

- усі реактиви повинні мати маркування;
- усі види механічної й термічної обробки слід виконувати з використанням захисних окулярів;
- необхідно бути уважним не відволікатися і не відволікати інших;
- відпрацьовані розчини, залишки кислот, сірчистих сполук, які містять йод і т.д. зливають у спеціальні ємності та після нейтралізації зливають у каналізаційну систему.

Готувати розчини лугів, концентрованих кислот та водного розчину аміаку дозволяється тільки з використання засобів індивідуального захисту у витяжній шафі з включеною вентиляцією у фарфоровому лабораторному посуді, причому рідину більшої щільності слід вливати в рідину меншої щільності.

Робота з кислотами та лугами. Під час роботи з кислотами та лугами слід дотримуватися наступних правил:

- для попередження опіків при роботі з кислотами та лугами необхідно користуватися окулярами, прогумованим фартухом, гумовими рукавицями;
- при перенесенні пляшок з кислотами або лугом користуються дворучними кошиками. Переносити кошики з пляшками слід обережно, оберігаючи їх від удару. Концентровані кислоти повинні надходити в лабораторію в тарі місткістю не більше 1 л. Концентровані розчини кислот повинні зберігатися в судинах із притертою пробкою. Забороняється зберігати розчини лугів і кислот у тонкостійкому скляному посуді;
- всі роботи з кислотами слід проводити тільки в витяжних шафах;

— при роботі з піпетками з розчином міцних лугів та кислот забороняється затягувати рідину ртом, заповнення піпетки дозволяється тільки за допомогою гумової груші або вакууму;

— при змішуванні речовин, що супроводжуються виділенням тепла, необхідно користуватися термостійким товстостінним або фарфоровим посудом;

— необхідно мати на робочому місці нейтралізуючі речовини: для кислот – розчин соди, для лугів – розчин оцтової або борної кислоти.

Вимоги безпеки після завершення роботи:

— після завершення роботи вимкнути припливно-витяжну вентиляцію, при цьому спочатку – припливну, а потім витяжну;

— вимкнути світло, воду, електроприлади, що застосовувалися при виконанні робіт, привести в порядок своє робоче місце;

— кожний елемент лабораторного посуду та реактиву повинен стояти чистим у спеціально відведеному місці.

6.2 Вимоги до безпеки під час виконання робіт у бактеріологічному відділі

— усі реактиви чашки, пробірки з поживним середовищем повинні мати чітке маркування (назва, термін придатності);

— пробки флаконів, пробірок потрібно відкривати тільки наад полум'ям пальника;

— заразний матеріал вноситься в посудини так, щоб не інфікувати горловину посудини. Краї отворів посудин прожарюють над полум'ям пальника і закривають пробками;

— використані піпетки необхідно повністю занурювати в ємність з дезрозчином відповідної концентрації, потім разом із використаним посудом та інструментом знешкоджувати автоклавуванням;

— усі культури патогенних штамів мікроорганізмів, виділені в лабораторії або ті, що надійшли для роботи, підлягають обліку і реєструванню у відповідному журналі виділених культур і їх знезараження;

— необхідно бути уважним не відволікатися і не відволікати інших;

— працювати з дослідженим матеріалом необхідно у гумових рукавичках, використовуючи при цьому інструмент пінцет, ножиці тощо).

— не допускається вихід працівників приміщень із лабораторії у захисному одязі;

— під час роботи двері боксу та передбоксника повинні бути щільно зачинені. У цей час заборонено виходити з боксу, а також заходити в передбокснику іншим працівникам лабораторії;

— заразний матеріал з одного приміщення до іншого або до автоклавної для знезараження необхідно переносити у спеціальному контейнері боксі;

Під час роботи забороняється:

— торкатися досліджуваного матеріалу руками. не допускаються викликати з приміщень лабораторії працівників під час їх роботи з заразним чи підозрілим на зараженість матеріалом;

— переливати інфіковані рідини з посудини в посуд через вінця неприпустимо. Для цієї цілі використовують піпетки;

— насмоктування в піпетки розчинів хімічних реактивів та рідин, які можуть містити інфекції;

— не допускається залишати на столі нефіксовані мазки з матеріалу чи культур;

— пофарбовані мазки, якщо потрібно зберігати в спеціальних ємностях до завершення дослідження. Після чого знезаражуються в дезрозчині відповідної концентрації та автоклавують.

Робота та поживними середовищами

— при наважуванні сухих поживних середовищ, необхідно користуватися маскою-респіратором при цьому порошок насипати обережно, не струшувати банку;

— при варінні поживних середовищ вмикати витяжну вентиляцію, користуватися гумовими рукавичками та термостійкими рукавичками.

Вимоги безпеки після завершення роботи:

— після зняття гумових рукавичок слід негайно промити руки теплою водою та милом. Руки також потрібно мити після зняття забрудненого захисного одягу, перед виходом із лабораторії, перед вживанням їжі та курінням та протягом дня через інтервали, визначені характером роботи;

— після закінчення роботи з патологічним або іншим досліджуваним матеріалом (зарядженим або підозрілим у зараженні) робоче місце, поверхні столів, прилади, апаратуру, інструмент, пробірки, скло, гумові рукавички та інші предмети необхідно обробити відповідним розчином, що дезінфікує. Залишки інфікованого матеріалу (культури термічно знезаражують (автоклавують));

— після закінчення роботи засоби індивідуального захисту підлягають очищенню, знезараженню чи знешкодженню;

— після закінчення роботи і прибирання приміщення боксів опромінюють бактерицидними лампами протягом 60 хвилин;

— прання, хімічне чищення, знезараження, знешкодження та ремонт спецодягу необхідно проводити централізовано. Не допускається виносити його з лабораторії та брати в будинок для прання та ремонту;

— після завершення роботи вимкнути припливно-витяжну вентиляцію, при цьому спочатку – припливну, а потім витяжну;

— вимкнути світло, воду, електроприлади, що застосовувалися при виконанні робіт, привести в порядок своє робоче місце;

— кожний елемент лабораторного посуду та реактиву повинен стояти чистим у спеціально відведеному місці;

— після роботи прийняти душ.

6.3 Вимоги техніки безпеки при роботі з електроприладами

Перед включенням електроприладу необхідно візуально перевірити електрошнур на наявність механічних порушень. Електроприлади повинні бути надійно заземлені згідно з правилами улаштування приладу. Забороняється працювати з електроприладами вологими руками. Не залишати електроприлад без нагляду на довгий час, після закінчення роботи перевірити, чи всі прилади вимкнені. При виявленні або виникненні несправності в електроприладі негайно

викликати електрика, що обслуговує прилад. Категорично заборонено виконувати будь-які ремонтні роботи самостійно.

Рятування життя людини, ураженої струмом, у багатьох випадках залежить від швидкості і правильності дій осіб, що здійснюють допомогу. Передусім потрібно якнайшвидше звільнити потерпілого від дії електричного струму. Якщо неможливо відключити електричне обладнання від мережі, потрібно відразу приступити до звільнення потерпілого від струмопровідних частин, не доторкаючись при цьому до потерпілого.

Заходи долікарської допомоги після звільнення потерпілого залежать від його стану, її потрібно надавати негайно, по можливості на місці події, одночасно викликавши медичну допомогу. Якщо потерпілий не знепритомнів, потрібно забезпечити йому на деякий час спокій, не дозволяючи рухатись до прибуття лікаря. Якщо потерпілий дихає рідко і судорожно, але прослуховується пульс, потрібно негайно зробити йому штучне дихання. При відсутності дихання, розширення зіниць і посиніння шкіри потрібно робити штучне дихання і непрямий масаж серця.

Надавати допомогу необхідно до прибуття лікаря, оскільки є багато випадків, коли штучне дихання і масаж серця повертали потерпілих до життя.

Висновки і пропозиції

В роботі обґрунтовано доцільність використання кунжуту з метою забезпечення організму макроелементами таких, як магній та кальцій.

В роботі було підібрано рецептуру сировинних компонентів при дотриманні якої продукт буде мати іскрі органолептичні показники, що направлені на задоволення вподобань споживачів.

Було визначено оптимальні температурний режим та часовий діапазон сушки м'ясних курячих снєків з м'яса птиці, що дозволять отримати продукт з низьким вмістом вологи та відсутністю мікроорганізмів.

Досліджена динаміка змін органолептичних показників протягом 6-місяців зберігання в м'ясних курячих снєках до складу яких було додано функціонально-фізіологічні добавки.

Досліджена динаміка зміни масової частки вологи, перекисного і кислотного числа, що найбільш інформативно відображають зміни при зберіганні продукції впродовж 6-ти місяців

Проведено мікробіологічні дослідження в готових м'ясних курячих снєках до складу яких було додано функціонально-фізіологічні добавки. За результатами підтверджено випуск безпечного продукту.

Розрахунковим методом визначена енергетична і біологічна цінність розробленого продукту.

Розраховано ступень задоволення добової потреби в харчових речовинах, що містяться в 18 г. кунжуту. За результатами було виявлено, що деякі макроелементи покривають від 15 % і більше добової потреби споживання згідно формули збалансованого харчування за А.А. Покровським. %, що підтверджують доцільність використання кунжуту при виробництві м'ясних курячих снєків.

Проведені дослідження органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників, за результатами яких встановлено оптимальний термін придатності продукції.

З метою отримання продукту функціонального призначення була розроблена технологічна схема виробництва снєків з м'яса птиці до складу яких входить функціонально-фізіологічна добавка.

Підтверджено доцільність впровадження розробленої технології снєків у виробництво. Встановлено, що NPV проекту становить 12 273,41 тис. грн чистого прибутку, а термін окупності 2,6 роки.

Список використаних літературних джерел

1. Л.В. Баль-Прилипко, О.О. Чередніченко, Н.М. Слободянюк, Б.І. Леонова, М.В. Рябовол. *Наукові основи та економічна доцільність створення технологій виробництва м'ясних продуктів тривалого терміну зберігання*. Видавництво НУБіП України 2020 р. – С. 151.
2. Мясные закуски: извлечение выгоды из домашних закусок URL:<https://www.provisioneronline.com/articles/112019-meat-snacks-capitalizing-on-stay-at-home-snackers> (дата звернення 24 січня 2022)
3. Мясные закуски: снижение содержания натрия для перекусов с высоким содержанием белка URL: https://www.saltwellsalt.com/salt-reduction/meat-snacks-reducing-sodium-for-high-protein-snacking/?gclid=Cj0KCQiAveebBhD_ARIsAFaAvrG_ggd0O_1NjBWtiBYSmNUv8nGVhsxjLHZ9s3a9AioJfaR5ogCt5HYaAmpJEALw_wcB
4. Синьоок, І. В. Розширення асортименту та удосконалення обладнання для виробництва снєків / І. В. Синьоок, В. І. Теличкун // Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей: програма і матеріали другої міжнародної науково-технічної конференції, 20–21 березня 2013 р. – Київ : НУХТ, 2013. – С. 71–72.
5. Використання м'ясних сушених снєків у харчуванні військовослужбовців України в польових умовах / А. С. Логінова, Ю. О. Атанова, А. І. Маринін, В. М. Пасічний // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 85 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій, 11-12 квітня 2019 р. – Київ : НУХТ, 2019. – Ч. 1. – С. 341.
6. Дослідження ринку м'ясних снєків в Україні. 2021 рік. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/issledovanie-rynka-myasnyh-snekov-v-ukraine-2021-god> (дата звернення серпень 2021 року)
7. Л.В. Баль-Прилипко, Б.І. Леонова , Е.Р. Старкова, М.З. Паска. Виробництво м'ясних сиров'ялених снєків: перспективи та

конкурентоспроможність //Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, 2018 р. - С. 82.

8. Віннікова, Л. Г. Основи птахівництва та переробки птиці / Л. Г. Віннікова, Н. М. Поварова, О. В. Синиця ; Навч. вид. — Київ : Освіта України, 2020. - 216 с.

9. Україна оновила рекорд експорту м'яса птиці у 2021 році URL: <https://latifundist.com/novosti/58256-ukrayina-onovila-rekord-eksportu-myasa-ptitsi-u-2021-rotsi>. (дата статті 7 лютого 2022)

10. Добавки для м'ясного виробництва URL: <https://mi.harchovyk.com/dobavky-dlya-myasnogo-vyrobnycztva/> (дата звернення 09.02.2021 року)

11. Інноваційний снєк, унікальна упаковка URL: <https://harch.tech/2021/06/24/intermik-2/> (дата звернення 24.06.2021);

12. Л.Я. Івашків, А.Є. Шах, М.Я. Бомба. Використання насіння та олії кунжуту в харчуванні людей //Оригінальні дослідження. Львівський інститут економіки і туризму. м. Львів – 2012 р. – С. 60.

13. Обґрунтування технології снєків з використанням м'ясного сушеного напівфабрикату
URL:<http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/28457/1/The%20justification%20of%20snack%20technology%20with%20using%20meat%20dried%20semi-finished%20product.pdf> (рік звернення 2018).

14. Обґрунтування технології снєків з використанням м'ясного сушеного напівфабрикату
URL:<http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/28457/1/The%20justification%20of%20snack%20technology%20with%20using%20meat%20dried%20semi-finished%20product.pdf> (рік звернення 2018)

15. Пасічний В.М., Желуденко В.Ю., Бомко І.В. Виробництво в'ялених м'ясних снєків з використанням текстуроутворюючих наповнювачів. Наукове здобуття молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: програма та матеріали другої

міжнародної науково практичної конференції, 2012 року, Київ: НУБІП, 2012. С. 234—236.

16. Орешина О.О., Молоканова Л.В. Вплив виду зв'язувальних компонентів на якість снєків з деструктурованого м'яса баранини. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. 2013. Вип. 13, Т. 1. С. 155—161.

17. Функціональні харчові продукти
[URL:https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D1%85%D0%B0%D1%80%D1%87%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%B8#:~:text=\(дата звернення 24.05.2022 р.\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D1%85%D0%B0%D1%80%D1%87%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%B8#:~:text=(дата%20звернення%2024.05.2022%20р.))

18. О.О. Шемета, К.М. Дожук. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ. 2015. С – 1-2.

19. Краєвська, С. П. Аналіз хімічного складу насіння гарбуза, кунжуту та льону як перспективних джерел для виробництва біологічно активних добавок до їжі / С. П. Краєвська, Н. О. Стеценко // Стратегия качества в промышленности и образовании : IX Международная конференция, 31 мая-7июня. - Варна. - 2013 С. 95-97

20. Фитохимический состав, антиоксидантная и антипролиферативная активность отобранных семян черного и белого кунжута URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5002301/> (дата звернення 2016 році)

21. URL:<http://repository.knuba.edu.ua/handle/987654321/7073>

22. Кунжут унікальне насіння
URL:https://sz.lviv.ua/article/Unikalni_produkty_dlia_zdorovoho_kharchuvannia/2014_0902_1229/ (дата звернення 08.06.2020)

23. В.І. Дробот, Ю.В. Бондаренко, О.А. Білик, А.М. Грищенко. Використання кунжутного борошна у виробництві пшеничного хліба. Національний університет харчових технологій, стаття 22.11.2020 – 102-103 С.

24. Скільки кальцію потрібно людині та в яких продуктах його шукати
URL: <https://suspilne.media/2027-skilki-kalciu-potribno-ludini-ta-v-akih-produktah-jogo-sukati/> (дата звернення 28.11.2022)

25. Чи правда, що майже у всіх дефіцит магнію <https://diameb.com/korusni-statti/chy-pravda-shcho-mayzhe-u-vsih-deficyt-magniyu>

26. Мед
URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4#:~:text=%D0%9C%D0%B5%D0%B4%20%D0%BC%D0%B0%D1%94%2C%20%D1%8F%D0%BA%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%BE%2C%20%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5,%D0%B7%20%D0%BD%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%E2%80%94%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%2C%20%D1%81%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D0%BD%D0%B0>. (дата звернення 04.11.2022)

27. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9_%D0%A2%D0%92%D0%9F%20%D0%B1%D0%B4%D0%B6%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D1%96%D1%81%D1%82%D1%80.pdf

28. Гірчиця <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/2971/girchicya>

29. Гірчиця URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%96%D1%80%D1%87%D0%B8%D1%86%D1%8F> (дата звернення 13.03.2022)

30. Як вибирати, зберігти та готувати продукти
URL: <https://www.yizhainfo.pp.ua/korist-ta-shkoda-girchici-dlya-organizmu-lyudini/>
(дата звернення 18.08.2022)

31. Органолептичний контроль
URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B>

8%D0%B9 %D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C (дата звернення 02.11.2021)

32. Експрес-методи контролю якості продукції URL: <https://studfile.net/preview/7398295/page:3/> (дата звернення 11.12.2018 року)

33. Органолептичний контроль якості продукції URL: <https://tourism-book.com/pbooks/book-83/ua/chapter-3325/> (рік звернення 2007 р)

34. ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT) URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=82535 (чинний від 01.04.2007 року)

35. ДСТУ 8253:2015 М'ясо птиці. Методи хімічного аналізування свіжості URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=71556 (чинний від 04.01.2017 року)

36. ДСТУ ISO 936:2008 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення масової частки загальної золи URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=89525 (чинний від 01.09.2008 року)

37. М'ясо та м'ясні продукти визначення вмісту азоту URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_iso_937_2005.pdf (чинний від 2005 року)

38. Дсту ISO 1443:2005 М'ясо та м'ясні продукти. метод визначення загального вмісту жиру (ISO 1443:1973, idt) URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=82655 (чинний від 01.04.2007)

39. Регламент Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 1169/2011 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_008-11#Text (чинний від 25.10.2011 року)

40. Калорійність їжі URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B9%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%D1%97%D0%B6%D1%96#cite_note%D0%94%D0%BE%D1%86%D1%8F%D0%BA-1 (дата звернення 07.11.2022 року)

41. Незамінні амінокислоти. Харчова та біологічна цінність білків URL: https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/harch_himia_lekcii/280.html
42. Кунжут
URL: https://sz.lviv.ua/article/Unikalni_produkty_dlia_zdorovoho_kharchuvannia/2014_0902_1229/ (дата публікації 08.06.2020)
43. Збалансоване харчування для схуднення: теорія, формула і основні принципи, меню на тиждень <https://slimfaq.in.ua/zbalansovane-xarchuvannya-dlya-sxudnennya-teoriya-formula-i-osnovni-principi-menyu-na-tizhden/> (автор Софія Андрійченко)
44. Остапчук, М.В. Математичне моделювання на ЕОМ. Підручник. [Текст] / М.В. Остапчук, Г.М. Станкевич – Одеса: Друк, 2006. – 313 с.
45. Зайдель, А.Н. Погрешности измерений физических величин [Текст]/ А.Н. Зайдель – Л.: Наука, – 1985. – 112 с.
46. Ахназарова, С.Л. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии [Текст] / С.Л. Ахназарова, В.В. Кафаров — М. Высшая школа, 1985. – 327 с.
47. Біохімічні і фізико-хімічні зміни жирів в процесі переробки та зберігання URL: https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/harch_himia_lekcii/400.html#:~:text
48. Дослідження впливу використання натуральних і штучних оболонок на мікробіологічну стабільність і вологовміст варених ковбасних виробів у процесі зберігання / В. М. Пасічний, А. І. Маринін, Ю. В. Желуденко, С. П. Задкова // Харчова промисловість. - 2018. - № 24. - С. 49
49. Про затвердження Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1321-12#Text> (чинний від 19.07.2012)
50. Listeria URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Listeria> (дата звернення 16.09.2019)
51. Про затвердження Методичних рекомендацій "Методи виділення та ідентифікації сальмонел" URL:

<https://zakononline.com.ua/documents/show/53036> 53036 (чинний від 24.05.2013 р.)

52. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1038/sj.icb.7100007>

53. Вивчення методів оцінки енергетичної, харчової та біологічної цінності харчових продуктів. Методи нормування макроелементів та мікроелементів в раціоні людини. URL: <https://pubhealth.med.sumdu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/MI-T3-4-Basics-of-food-hygiene-and-healthy-eating.pdf>

(дата публікації 2019 рік)

54. А снэк идёт. Пять вдохновляющих трендов на рынке несладких снеков. URL: <https://mildberry.ru/cases/a-snek-idet/> (дата звернення: 20.11.2022)

55. М'ясні закуски набирають популярності в Європі. URL: <https://a7d.com.ua/novini/55783-mjasnye-zakuski-nabirajut-populjarnost-v-evrope.html> (дата звернення: 20.11.2022)

56. Мясные снеки: потребители стимулируют рост рынка. Мясной Эксперт. URL: <https://meat-expert.ru/articles/431-myasnye-sneki-potrebiteli-stimuliruyut-rost-rynka> (дата звернення: 20.11.2022)

57. Дослідження ринку м'ясних снеків в Україні. 2021 рік. Pro Consulting. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/issledovanie-rynka-myasnyh-snekov-v-ukraine-2021-god> (дата звернення: 20.11.2022)

58. Державна служба статистики України. URL: <http://ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 20.11.2022)