

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломної роботи
освітнього ступеня "Магістр"
на тему:

**___Обґрунтування технології виробництва
панірувальних сумішей з додаванням солоду
для рибних напівфабрикатів___**

Виконала: студентка 2 курсу, групи МгХТз-1-20
за спеціальністю 181 "Харчові технології"

_____ Александрова А.О. _____
(прізвище та ініціали)

Керівник: _____ Ковальова О.С. _____
(прізвище та ініціали)

Рецензент: _____ _____
(прізвище та ініціали)

Дніпро 2021

Завдання (1 с.)

Завдання (2 с.)

РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування технології виробництва панірувальних сумішей з додаванням солоду для виробництва рибних напівфабрикатів»

Дипломна робота магістра: _____ с., _____ рис., _____ табл., _____ додатків, _____ літературних джерела.

Об'єкт дослідження є галузь харчової промисловості, що орієнтується на виробництві рибних напівфабрикатів у паніровці.

Метою роботи є розробка панірування функціонального інноваційного призначення для рибних напівфабрикатів з додаванням ферментованого житнього солоду.

Методи дослідження органолептичні методи, балова оцінка якості продукції, фізико-хімічні методи, хроматографічні методи, методи планування експерименту і математичної обробки експериментальних даних на основі комп'ютерних технологій.

Важливим аспектом харчової науки є розробка нових продуктів харчування, які здатні підвищити рівень життя сучасної людини. Традиційною сировиною для напівфабрикатів можна вважати м'ясну, рибну або рослинну сировину. В останні роки рибна продукція набирає попиту та розширюється. Для збереження соковитості та ваги початкової сировини підприємці використовують паніровку. Вона допомагає залишити максимальну користь від вихідної сировини, зберегти міжклітинний сік у готовому продукті та привабити споживача хрусткою скоринкою. Досить перспективним напрямком є розроблення панірування функціонального призначення, для задоволення потреб людей, що мають непереносимість якихось компонентів, а також для збагачення готової продукції вітамінами, макро- та мікроелементами, амінокислотами, насиченими жирними кислотами та іншими нутрієнтами.

Ключові слова: панірування, солод, рибний напівфабрикат, функціональність, амінокислоти, біоактивація зернового матеріалу, дослідження, удосконалення рецептури.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ БАЗИ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА НАПІВФАБРИКАТІВ	8
1.1. Асортимент напівфабрикатів.....	8
1.2. Сучасний стан поголів'я сільськогосподарських тварин в Україні.....	13
1.3. Сучасний стан рибної промисловості у світі та в Україні.....	13
РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НАПІВФАБРИКАТІВ	23
2.1. Формування та панірування напівфабрикатів з риби.....	27
2.1.1. Види напівфабрикатів з риби та їх використання.....	29
2.1.2. Кулінарне використання рибних напівфабрикатів.....	30
2.2. Види панірування для риби.....	31
2.2.1. Мета панірування риби і рибних напівфабрикатів.....	32
2.2.2. Особливості панірування (маленькі хитрощі).....	32
2.2.3. Види паніровок.....	33
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ РОБІТ, МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ	41
3.1. Об'єкт досліджень.....	41
3.2. Методи досліджень.....	42
3.3. Технічне забезпечення.....	43
3.4. Характеристика використаної додаткової сировини.....	44
3.5. Розробка рецептури та способу приготування.....	47
3.6. Органолептична оцінка готових виробів.....	53
РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	72
4.1 Організація проведення дослідження.....	72
4.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження.....	77
4.3 Розрахунок вартості дослідження.....	80
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	82

5.1 Дослідження та оцінка стану охорони праці на підприємстві в ТОВ «Україна»	82
5.2 Рекомендації щодо покращення охорони праці в ТОВ «Україна»	86
5.3 Розрахунок штучного заземлювального пристрою при відсутності природних заземлювачів в цеху з виробництва рибних напівфабрикатів ТОВ «Україна»	86
5.4 Вимоги безпеки праці під час виконання робіт оператора цеху з виробництва панірувальних сумішей	91
5.5 Безпека праці в надзвичайних ситуаціях у разі пожежі	95
Список використаних джерел	97

ВСТУП

Важливим аспектом харчової науки є розробка нових продуктів харчування, які здатні підвищити рівень життя сучасної людини.

Для полегшення та пришвидшення приготування їжі підприємці виготовляють напівфабрикати. Зазвичай, напівфабрикати продають замороженими. Вони можуть бути вже готові, для їх приготування достатньо розігріти продукцію, а можуть потребувати приготування протягом 10-20 хв.

Одними з основних завдань, що стоїть перед підприємцями є забезпечення людини усіма необхідними нутрієнтами, без втрати ваги, та за можливості збагачення продукції вітамінами, амінокислотами або будь-якими іншими нутрієнтами, що вирізняє дану продукцію серед інших.

Традиційною сировиною для напівфабрикатів можна вважати м'ясу або рослинну сировину. Не менш перспективною сировиною є рибна продукція. В останні роки рибна продукція набирає попиту та розширюється.

Одними з видів рибних напівфабрикатів є рибний фарш, приготовані молюски, котлети. Як приклад, розглянемо котлети. Для збереження соковитості та ваги початкової сировини підприємці використовують паніровку. Вона допомагає залишити максимальну користь від вихідної сировини, зберегти міжклітинний сік у готовому продукті та привабити споживача хрусткою скоринною.

Досить перспективним напрямком є розроблення панірування функціонального призначення, для задоволення потреб людей, що мають непереносимість якихось компонентів, а також для збагачення готової продукції вітамінами, макро- та мікроелементами, амінокислотами, насиченими жирними кислотами та іншими нутрієнтами.

Метою дослідження є розробка панірування функціонального інноваційного призначення для рибних напівфабрикатів з додаванням ферментованого житнього солоду.

Об'єктом дослідження є відгалуження харчової промисловості, що орієнтується на виробництві рибних напівфабрикатів у паніровці.

Предметом дослідження є розробка оптимального панірування на основі сухарів панірувальних з додаванням ферментованого житнього солоду.

В ході роботи було використано наступні методи: органолептичні методи, балаова оцінка якості продукції, фізико-хімічні методи, хроматографічні методи, методи планування експерименту і математичної обробки експериментальних даних на основі комп'ютерних технологій.

Наукова цінність та новизна полягає у створення нового продукту з оптимальними співвідношенням панірувальних сухарів та солоду житнього ферментованого, що мають покращені споживчі якості.

Розроблений продукт може бути використаний для втілення на харчових підприємствах для розширення асортименту продукції.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ БАЗИ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА НАПІВФАБРИКАТІВ

На даний момент актуальною проблемою залишається розробка збалансованих продуктів харчування високої якості за доступними для широкого кола споживачів цінами. Через високий рівень зайнятості та обмеженість у часі для приготування їжі широкого попиту зазнали заморожені продукти харчування. Заморожування є надійним та поширеним методом консервування продукції[1].

До основних переваг можна віднести збільшений термін споживання, мінімальні зміни харчової цінності та органолептичних показників, доступність та швидкість у приготуванні[2, 3]. Висока стійкість заморожених продуктів під час зберігання обумовлюється зниженням життєдіяльності мікроорганізмів, сповільненням ферментативних та окислювальних процесів[4].

1.1. Асортимент напівфабрикатів

Існують основні категорії замороженої продукції представлені на ринку та доступні споживачу. До них можна віднести заморожену рибу та морепродукти, заморожене м'ясо, готові напівфабрикати (піци, котлети, біфштекси, вареники, пельмені, хінкалі, рибні палички, млинці, чебуреки), заморожені овочі та фрукти, заморожені хлібопекарські та кондитерські вироби, заморожені готові до споживання страви.

Ринок замороженої продукції швидко розвивається та зростає. Ця галузь переробки сировини має досить привабливу перспективу зростання кількості споживачів та асортименту на ринку. В більш розвинених країнах заморожені продукти та напівфабрикати стали невід'ємною частиною. Ринок заморожених продуктів в основному зосереджений у Північній Америці (США, Канада та Мексика), Азіатсько-Тихоокеанському регіоні (Індія,

Китай, Корея, Японія, та південно-східна Азія), Європі (Німеччина, Франція, Великобританія, Росія та Італія), Аргентина та Колумбія), Близькому Сході та Африці (Єгипет, південна Африка, Саудівська Аравія, ОАЕ, Нігерія)[5]. Лідуючі позиції споживання заморожених продуктів займають Сполучені Штати, а серед європейських країн – Німеччина.

Що стосується України, ніша заморожених напівфабрикатів вважається однією з розвинених секторів харчової промисловості в країні. Навіть в кризовий час дана продукція користується попитом, а все завдяки гідному контролю якості. Якщо аналізувати останні роки, то помітні значні коливання у виробництві м'ясних напівфабрикатів. Так у 2016 році обсяг виробництва склав 78,4 тис. тонн, а у 2019 – 74,7 тис. тонн[6]. Одними з основних причин досить великих коливань виробництва напівфабрикатів у попередні роки можна віднести складну політичну ситуацію з Російською Федерацією та пандемія COVID-19. Це впливає на купівельну спроможність українців, яка скоріш за все в найближчий час не зміниться в кращу сторону.

Згадуючи наші традиції та культуру харчування велику нішу заморожених напівфабрикатів становлять пельмені та вареники. «Згідно даних компанії Pro-Consulting, найбільшу частку українського ринку займають пельмені та вареники (69,1%), котлети та біфштекси (10,2%), млинці та чебуреки (7,6%), піца (6,1%) рибні напівфабрикати (5,3%), овочеві напівфабрикати (1,7%)»[7],(рис. 1.1). Основні торгові марки, представлені на полицях країни: ТМ «Геркулес», ТМ «Три ведмеді», ТМ «Ласка», «Оса», «Коло», ТМ «Дригало», ТМ «Пан Сковорда», ТМ «Ситий тато». Рейтинг торгових марок найбільш популярних напівфабрикатів, таких як вареники, пельмені, котлети, станом на 2019 рік згідно даних «Фаворити успіху» наведено на рис. 1.2. На вітчизняному ринкові заморожених напівфабрикатів переважну частину виробництва займають українські виробники і складають 83,9%, тоді як питома вага імпорту даних продуктів в 2020 році становить 32,8%.

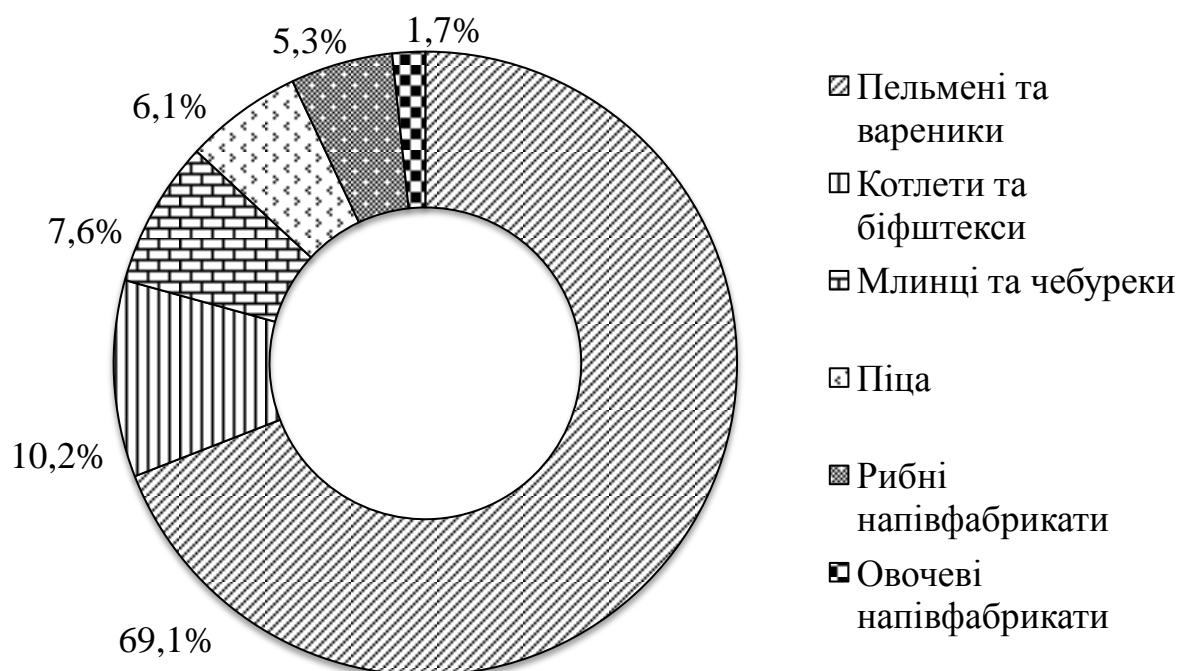


Рисунок 1.1 – Структура ринку заморожених напівфабрикатів

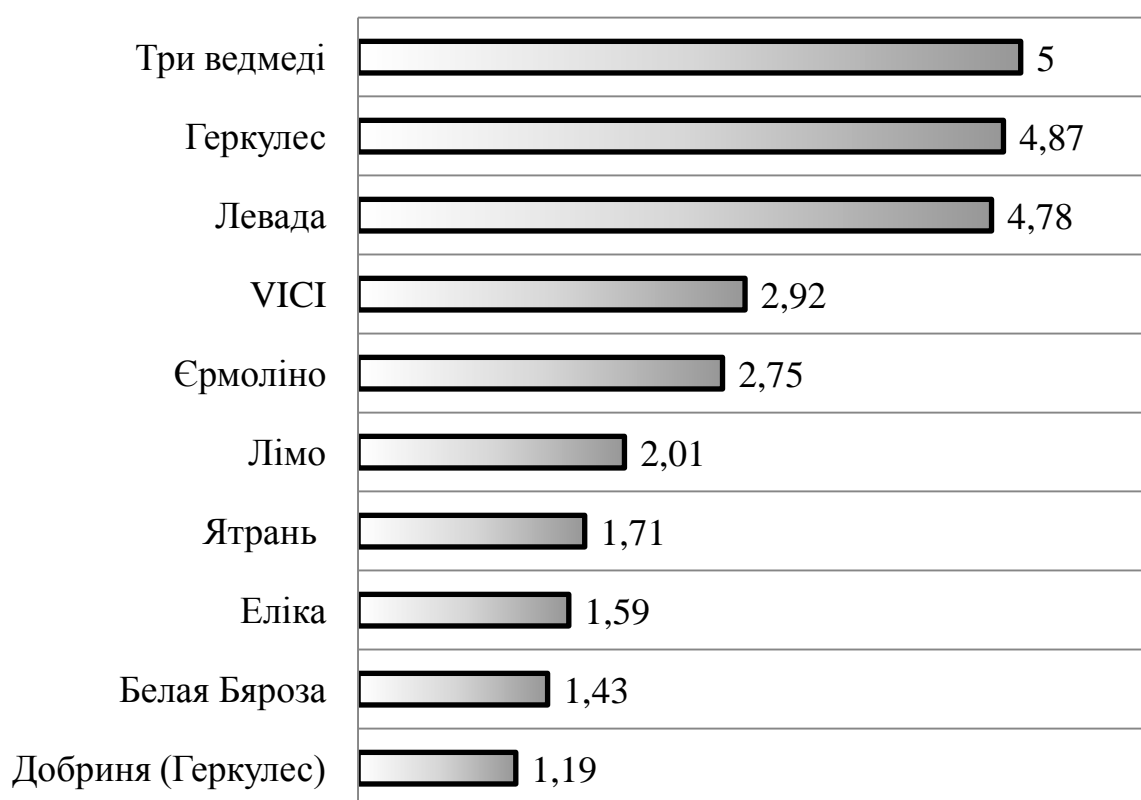


Рисунок 1.2 – Рейтинг заморожених напівфабрикатів серед українських споживачів за 2019 р.

За даними Державної служби статистики України [8], на рис. 1.3 порівняно об'єм виробництва і реалізації морожених напівфабрикатів за період 2014-2017 рр. Аналізуючи ці данні видно тенденцію до збільшення обсягів виробництва, а також реалізації замороженої продукції:

- середньорічний абсолютний приріст обсягу виробництва сягав 14681,67 тонн за рік;

- середньорічний абсолютний приріст обсягу реалізації сягав 18030,33 тонн за рік.

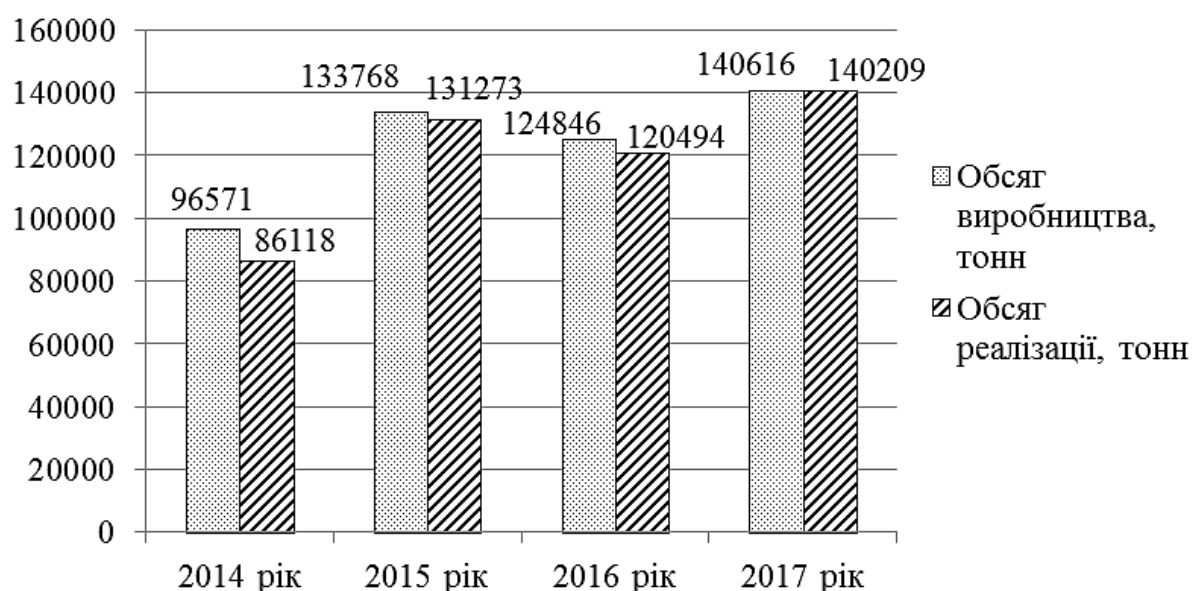


Рисунок 1.3 – Обсяги виробництва та реалізації заморожених напівфабрикатів в Україні

Збільшення показників відбулося, в першу чергу, за рахунок підвищення якості заморожених напівфабрикатів, а також через підвищення попиту на даний тип продукції. У таблиці 1.1 наведено більш детальний аналіз зміни обсягів реалізації заморожених напівфабрикатів в період з 2014 по 2017 рр.[8]. Проаналізувавши тенденцію зміни обсягів реалізації заморожених напівфабрикатів, видно динаміку зростання як у вартісному вимірі, так і у натуральному.

Таблиця 1.1 – Аналіз динаміки обсягів реалізації заморожених напівфабрикатів

Рік	Реалізовано продукції, тонн	Темпи зростання, %		Реалізовано продукції, тис. грн.	Темпи зростання, %	
		базисні	ланцюгові		базисні	ланцюгові
2014	86118	100,00	100,00	1318612,0	100,00	100,00
2015	131273	152,43	152,43	2331227,2	176,79	176,79
2016	120494	139,92	91,79	2978169,2	225,86	127,75
2017	140209	162,81	116,36	3821581,6	289,82	128,32

Згідно даних Державної служби статистики України[8] українці віддають перевагу м'ясним напівфабрикатам, їх частка становить більше 95% українського ринку, в той час як відсоток рибної продукції коливається від 4 до 5% (рис. 1.4).

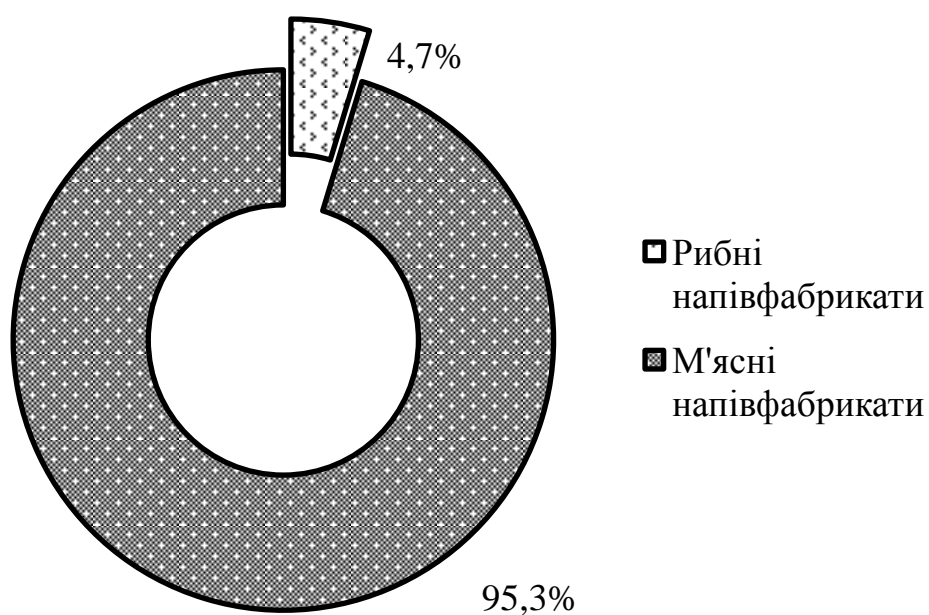


Рисунок 1.4 – Структурування ринку заморожених напівфабрикатів в Україні за видами продукції, %

1.2. Сучасний стан поголів'я сільськогосподарських тварин в Україні

Аналіз сучасного стану сільськогосподарських тварин свідчить, що на 1 січня 2021 року поголів'я ВРХ (великої рогатої худоби) в Україні складало 2,90 млн голів (на 6,2% менше, ніж на 1 січня 2020 року): сільськогосподарські підприємства тримали близько 997,6 тис. голів ВРХ (на 4,9% менше), у господарствах населення – 1,90 млн голів (на 6,9% менше)[9]. Станом на 1 січня 2021 року поголів'я корів в Україні становило 1,69 млн осіб (на 5,4% менше, ніж на 1 січня 2020 року): 421,0 тис. – у сільськогосподарських підприємствах (на 4,0% менше) і 1,27 млн у господарствах населення (на 5,8% менше)[9]. Якщо порівнювати стан поголів'я овець та кіз на 1 січня 2020 року та 2021 можна зробити висновок, що він на 5,0% менший, ніж минулорічний, а поголів'я свійської птиці зменшилось на 9,3%[9].

1.3. Сучасний стан рибної промисловості у світі та в Україні

Якщо брати до уваги стан рибної продукції у світі в період з 2004 по 2014 роки, то чітко видно динаміку зростання виробництва (табл. 1.2). "Дослідження підтверджують, що світове виробництво риби, призначеної для споживання, в аквакультурі зросло з 32,4 млн тонн в 2000 році до 66,6 млн тонн в 2012 році. Обсяги споживання риби на одну особу у світі зросли з 9,9 кг в середньому з 1960-х роках до 17,0 кг 2000-х роках, 18,5 кг в 2010 році та 20,1 кг в 2014 році." [10, с. 28].

"У 2014 році 46 % риби (46 млн тонн), призначені для безпосереднього споживання населенням світу, надійшло на ринки в живому, свіжому та охолодженому вигляді. Така рибна продукція користується попитом на ринках і коштує дорожче. Та частина продукції, що залишається для харчування, реалізовувалась в обробленому вигляді: майже 12 % або 17 млн

тонн у в'яленому, соленому, копченому або іншому переробленому вигляді, 13 % або 19 млн тонн у готовому і консервованому вигляді і 30 % або 44 млн тонн у мороженому вигляді. Необхідно відмітити, що обсяги заморожування риби для споживчих цілей у 2014 році становили 55 % загального обсягу риби, обробленої для споживання і 26 % загального обсягу рибної продукції." [10, с. 30].

Таблиця 1.2 – Виробництво риби та рибної продукції у світі з 2004 року до 2014 року, млн тонн

Показники	Роки											Відхилення (+,-)	
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2004 р. до 2012 р.	2004 р. до 2014 р.
Всього світове рибне господарство	134,3	136,4	137,0	139,8	142,2	145,1	147,9	155,7	157,9	162,9	167,2	+23,6	+32,9
Внутрішні водойми:													
рибальство	33,8	36,2	38,4	40,7	43,1	45,1	47,5	49,8	53,5	56,5	59,0	+19,7	+25,2
аквакультура	8,6	9,4	9,7	10,0	10,2	10,1	10,1	11,1	11,6	11,7	11,9	+3,0	+3,3
Морські води:													
рибальство	100,5	100,2	98,6	99,1	99,1	100,0	100,4	105,9	104,4	106,5	108,2	+3,9	+7,7
аквакультура	83,8	82,7	80,0	79,9	79,4	79,9	79,5	82,6	79,7	81,0	81,5	-4,1	-1,8
Разом рибальство	16,7	17,5	18,6	19,2	19,7	20,1	20,9	23,3	24,7	25,5	25,5	+8,0	+10,0
Разом рибальство	92,4	91,2	89,7	89,9	89,6	90,0	89,6	93,7	91,3	92,7	93,4	-1,1	+1,0
Рибальство у % до світового вилову	68,8	67,5	65,4	64,3	63,0	62,1	60,6	60,2	57,8	56,9	55,8	-11,0	-13,0
Разом аквакультура	41,9	44,3	47,3	49,9	52,6	55,1	58,3	62,0	66,6	70,3	73,8	+24,7	+31,9
Аквакультура у % до світового вилову	31,2	32,5	34,6	35,7	37,0	37,9	39,4	39,8	42,2	43,1	44,2	+11,0	+13,0
Споживання риби на:													
- харчування людей	104,4	107,3	110,7	112,7	115,1	117,8	120,7	131,2	136,2	141,5	146,3	+31,8	+41,9
- нехарчове споживання	29,9	29,1	26,3	23,4	22,2	22,1	19,9	24,5	21,7	21,4	20,9	-8,2	-9,0
Населення (млрд чол.)	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	+0,7	+0,9
На одну особу (кг)	16,3	16,5	16,8	17,6	17,9	18,1	18,5	18,7	19,2	19,7	20,1	+2,9	+3,8

"Якщо аналізувати динаміку змін основних рибальських держав у період з 2013 по 2014 роки, то видно, що 13 країн з 25 збільшили обсяги на 100 000 тонн(табл.1.3). Для більш повної картини було порівняно 2013-2014 роки з 2003-2012 роками"[11].

"Глобальна промислова база даних ФАО на сьогодні містить статистичні дані про майже 1600 морських промислових видів, проте близько 40 % вилову в морських водах припадає всього на 23 види. Близько двох третин з них є малими пелагічними видами, чисельність яких коливається в широких межах під впливом екологічних факторів. Вони широко використовуються як сировина для виробництва борошна та риб'ячого жиру. Крім зниження вилову анчоуса, у 2012 році також значно, зменшився вилов тихоокеанської сардини і перуанської ставриди."[10, с. 41]. Дані щодо вилову основних видів і родів (23 найменування) подані у таблиці 1.4.

Наявність водосховищ, розташування та вихід до Світового океану відіграють значне місце у стані рибальства та рибного господарства серед усіх країн світу.

В Ісландії, Норвегії, Японії, США до високого рівня розвинене промислове рибальство. Громадянам цих країн надається широкий асортимент рибної продукції, а рибальство забезпечує значну частку доходів у бюджет.

"Рибальство у внутрішніх водоймах Африки становить 2,7 млн тонн від загальних обсягів промислового рибальства у внутрішніх водоймах. Для населення, що проживає поряд з Великими озерами (Вікторія, Танганьїка і Малаві) і великими річками (Ніл, Нігер, Конго), риба є основним джерелом тваринного білка. На інших континентах, загальний вилов рибальства у внутрішніх водоймах стабільний. Вилов становить відповідно 0,58 і 0,38 млн тонн в Америці і в Європі (включаючи Російську Федерацію) відповідно, і 18 тис тонн в Океанії."[11, с. 46].

Таблиця 1.3 – Порівняння обсягу світової морської промисловості у країнах лідерах у період 2013-2014 р. відносно 2003-2012 р.

Країна або територія	Роки					
	в сер. 2003-2012, тис. т	2013, тис. т	2014, тис. т	в сер. (2003-2012) 2014, %	2013-2014, %	2013-2014, тис. т
Аргентина	891,92	858,42	815,36	-8,6	-5	-43,07
В'єтнам	1994,93	2607,00	2711,10	35,9	4	104,1
Данія	806,79	668,34	745,02	-7,7	11,5	76,68
Еквадор	452	514,42	663,44	46,8	29	149,03
Індія	3085,31	3418,82	3148,82	10,8	0	0
Індонезія	4745,73	5624,59	6016,53	26,8	7	319,93
Ісландія	1409,27	1366,49	1076,56	-23,6	-21,2	-289,9
Іспанія	904,46	981,45	1103,54	22	12,4	122,09
Канада	969,2	823,64	835,2	-13,8	1,4	11,56
Китай	12759,92	13967,76	14811,39	16,1	6	843,63
М'янма	1643,64	2483,87	2702,24	64,4	8,8	218,37
Малайзія	1354,97	1482,90	1 458,13	7,6	-1,7	-24,77
Марокко	998,58	1238,28	1350,15	35,2	9	111,87
Мексика	1352,35	1500,18	1396,21	3,2	-6,9	-104
Норвегія	2417,35	2079,00	2301,29	-4,8	10,7	222,28
Об'єднане Королівство	622,15	630,05	754,99	21,4	19,8	124,95
Перу	7063,26	5827,05	3548,69	-49,8	-39,1	-2279
	918,05	956,42	1226,56	33,6	28,2	270,14
Республіка Корея	1736,68	1586,06	1718,63	-1	8,4	132,57
Росія	3376,16	4086,33	4000,70	18,5	-2,1	-85,63
США	4734,50	51115,49	4954,47	4,6	-3,1	-161,1
Тайвань	972,4	925,17	1068,24	9,9	15,5	143,07
Таїланд	2048,75	1614,54	1559,55	-23,9	-3,4	-54,79
Філіппіни	2224,72	2130,75	2137,35	-3,9	0,3	6,6
Чилі	3617,19	1770,95	2175,49	-39,9	22,8	404,54
	2462,885	967,54	1357,59	-44,9	40,3	390,05
Японія	4146,62	3621,90	3630,36	-12,5	0,2	8,47
Всього:	66328,84	66923,43	66953,61	0,9	0,0	30,17
У світі	80793,51	80963,12	81549,35	0,9	0,7	586,23

Таблиця 1.4 – Тенденції вилову основних промислових видів світової морської промисловості у 2013-2014 р. відносно 2003-2012 р.

Назва	Роки					
	2003-2012, середнє	2013	2014	2003-2012-2014	2013-2014	2013-2014
	тис. тонн	тис. тонн	тис. тонн	%	%	тис. тонн
Анчоус	7329,45	5674,04	3140,03	-57,2	-44,7	-2534
Анчоус японський	1410,11	1329,31	1396,31	-1	5	67
Аргентинський кальмар	446,37	525,4	862,87	93,3	64,2	337,5
Блакитний японський краб	356,59	503,87	605,63	69,8	20,2	101,76
Європейський шпрот	611,53	394,41	494,62	-19,1	25,4	100,21
Кальмар Гумбольдта	778,38	847,29	1161,69	49,2	37,1	314,4
Креветка японська	580,15	585,43	556,32	-4,1	-5	-29,12
Лящ	536,34	581,28	649,7	21,1	11,8	68,42
Макрель королівська	834,55	941,74	919,64	10,2	-2,3	-22,1
Минтай	2860,84	3239,3	3214,42	12,4	-0,8	-24,9
Оселедець атлантичний	2164,21	1817,33	1631,18	-24,6	-10,2	-186,2
Оселедець тихоокеанський	330,02	510,03	478,78	45,1	-6,1	-31,25
Оселедець чилійська	580,81	236,97	543,28	-6,5	129,3	306,31
Путасу	1357,09	631,53	1160,87	-14,5	83,8	529,3
Риба-шабля	1311,77	1258,41	1260,82	-3,9	0,2	2,4
Сайра	465,03	428,39	628,57	35,2	46,7	200,18
Сардина європейська	1088,64	1001,63	1207,76	10,9	20,6	206,1
Сардинелла	2214,86	2284,2	2326,42	5	1,8	42,2
Скумбрія звичайна	717,03	982	1420,74	98,1	44,7	438,8
Скумбрія японська	1804,82	1655,13	1829,83	1,4	10,6	174,7
Смугасти тунець	2509,64	2974,19	3058,61	21,9	2,8	84,4

Продовження табл. 1.4

Ставрида	1389,35	1414,96	1456,87	4,9	3	41,9
Тріска атлантична	897,27	1359,4	1373,46	53,1	1	14,1
Тріска тихоокеанська	373,55	464,367	474,5	27	2,2	10,13
Тунець жовтоперий	1284,17	1313,42	1466,61	14,2	11,7	153,2
Всього	34232,53	32954,01	33319,54	-2,7	1,1	365,53
Всього, світ	80793,51	80963,12	81549,35	0,9	0,7	586,23

Загалом основна частка світового виробництва зосереджена у 16 країнах з річним виловом у внутрішніх водах понад 200 тис. тонн, що разом охоплює 80% світових виловів (табл. 1.5).

Недооцінка переваг, які дає вітчизняне рибне виробництво у внутрішніх водах, ускладнює їх включення до ресурсного планування як національного, і глобального[12].

Таблиця 1.5 – Порівняння обсягу світової рибної промисловості у внутрішніх водах країнах лідерах у період 2013-2014 р. відносно 2003-2012 р.

Країна або територія	Роки					
	в сер. 2003-2012, тис. т	2013, тис. т	2014, тис. т	в сер. (2003-2012) 2014, %	2013-2014, %	2013-2014, тис. т
Бангладеш	967,4	961,5	995,8	2,9	3,6	34,3
Бразилія	243,2	238,5	235,5	-3,1	-1,3	-3,0
В'єтнам	198,7	196,8	208,1	4,7	5,7	11,3
Демократична Республіка Конго	225,6	223,6	220,0	-2,5	-1,6	-3,6
Єгипет	259,0	250,2	237,0	-8,5	-5,3	-13,2
Індія	968,4	1226,4	1300,0	34,2	6,0	73,6
Індонезія	324,5	413,2	420,2	29,5	1,7	7,0
Камбоджа	375,4	528,0	505,0	34,5	-4,4	-23,0
Китай	2215,4	2307,2	2295,2	3,6	-0,5	-12,0
М'янма	772,5	1303,0	1381,0	78,8	6,0	78,0

Продовження табл. 1.5

Нігерія	254,3	340,0	354,5	39,4	4,4	14,5
Об'єднана Республіка Танзанія	307,6	315,0	278,9	-9,3	-11,5	-36,1
Російська Федерація	228,6	262,1	224,9	-1,6	-14,2	-37,2
Таїланд	212,9	210,3	209,8	-1,5	-0,2	-0,5
Уганда	390,3	419,3	461,2	18,2	10,0	41,9
Філіппіни	168,1	201,0	213,5	27,1	6,3	12,5
Всього:	8111,8	9395,4	9540,6	17,6	1,5	145,2
У світі	10130,5	11706,1	11895,9	17,4	1,6	189,8

Вчені підкреслюють, що навколишнє середовище більш ніж наполовину внутрішніх водоймищ, в яких ведеться промисел, знаходиться під загрозою (помірною та високою). Однак внутрішній промисел складає особливий вид економічної діяльності, що дозволяє забезпечити продовольчу безпеку на глобальному рівні.

У сучасному світі, коли приріст населення швидко зростає, глобальною проблемою є забезпечення людства їжею. Кожна країна світу, Україна не виключення, намагається вирішити це питання і спрямовують максимум зусиль. Не новина, що повноцінність харчування впливає на здоров'я населення.

Одним із способів покращити становище є рибне господарство. На жаль, останніми роками помітна тенденція до зменшення обсягу виробництва та споживання риби та рибних продуктів на території України. У свою чергу, це призвело до недотримання рекомендації ФАО/ВОЗ щодо норм споживання рибних продуктів[13].

Аналізуючи дані Державної служби статистики України ситуація з видобуванням риби та рибної продукції останніми роками досить нестабільна (табл. 1.6, табл. 1.7). Наочно ці данні видно на рис. 1.5.

Таблиця 1.6 – Добування водних біоресурсів і України з 2004 по 2017 р.

Рік	Добування водних біоресурсів, тонн					У т.ч. риби
	усього	у т.ч. за видами водойм				
		у внутрішніх водних об'єктах	у виключній (морській) економічній зоні України	у виключних (морських) економічних зонах інших держав	у відкритому морі	
2004	225905	35365	52467	126834	11239	195067
2005	265585	37396	61176	149622	17391	234185
2006	228840	36701	46799	122374	22966	202231
2007	213669	43207	46909	123553	-	198335
2008	244527	41229	55037	140705	7556	220543
2009	256853	42201	67314	147338	-	238600
2010	218681	38364	69725	110592	-	215017
2011	211182	37574	74870	98738	-	205285
2012	203926	41569	63454	98903	-	195490
2013	225802	45695	78848	96578	4681	216354
2014 ¹	91252	39612	22181	20263	9196	80958
2015 ¹	88552	38507	34205	к	к	73963
2016 ¹	88443	40754	40335	к	к	78490
2017 ¹	92645	42176	42520	к	к	81875

¹ Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

Символ (к) – дані не оприлюднюються з метою забезпечення виконання вимог Закону України "Про державну статистику" щодо конфіденційності статистичної інформації.

Таблиця 1.7 – Добування водних біоресурсів в Україні за 2018-2020 р.

Рік	Добування водних біоресурсів, тонн				У т.ч. риби
	усього	у т.ч. за рибальськими регіонами промислу			
		аквакультура	внутрішні водні об'єкти	інші регіони промислу	
2018 ¹	86222,5	13576,6	46819,8	25826,1	64737,9
2019 ¹	92682,0	12675,4	22928,7	57077,9	58095,8
2020 ¹	76508,1	11932,6	23291,4	41284,1	48228,6

"Примітка. Починаючи з 2018 року внесені зміни до переліку рибальських регіонів промислу. Дані з 2019 року наведено по підприємствах, основний вид економічної діяльності яких згідно з КВЕД відноситься до розділу 03 ""Рибне господарство"" секції А ""Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство"".

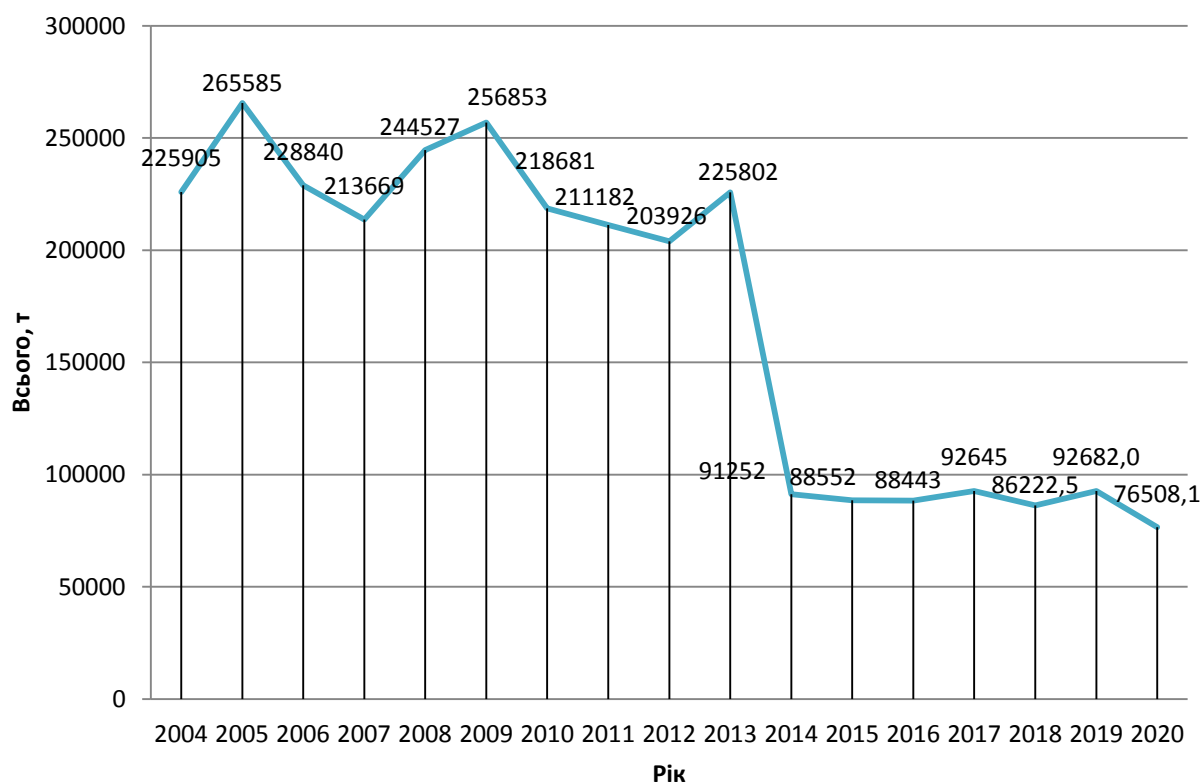


Рисунок 1.5 – Добування водних ресурсів з 2004 по 2020 роки, всього тонн

Висновки до розділу

Ринок замороженої продукції швидко розвивається та зростає. Ця галузь переробки сировини має досить привабливу перспективу зростання кількості споживачів та асортименту на ринку.

В Україні ніша заморожених напівфабрикатів вважається однією з розвинених секторів харчової промисловості в країні, хоч і не досить стабільний. Так у 2016 році обсяг виробництва склав 78,4 тис. тонн, а у 2019 – 74,7 тис. тонн. Згідно даних компанії Pro-Consulting, найбільшу частку українського ринку займають пельмені та вареники (69,1%), котлети та біфштекси (10,2%), млинці та чебуреки (7,6%), піца (6,1%) рибні напівфабрикати (5,3%), овочеві напівфабрикати (1,7%).

Аналіз стану поголів'я сільськогосподарських тварин показує, що чисельність зменшується з кожним роком, станом на 1 січня 2021 р. на 6,2% менше ніж на 1 січня 2021 р.. Стан рибного господарства України один час (2014-2017 роки) йшло на зростання, але останніми роками ситуація не стабільна. У 2019 році було значне збільшення кількості видобування відносно 2018 року, хоча у 2020 році ця кількість стала нижчою ніж у 2018 році.

РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НАПІВФАБРИКАТІВ

Найважливішою умовою збільшення асортименту і кількості напівфабрикатів, що надходять на полиці магазинів можна назвати відповідність вимогам, що прописані у державних стандартах та очікування споживача щодо якості.

Основними стадіями приготування та переробки м'яса вважають такі операції: розморожування, очищення забруднених місць, видалення слідів клейма, миття, обсушування, розрізання туш, обвалювання, обрізання та очищення сухожилків, надлишкового жиру та грубих оболонок; приготування напівфабрикатів.

Обробку м'яса і приготування напівфабрикату здійснюється у м'ясному цеху заготівельного підприємства або на місці обробки м'яса в м'ясо-рибному цеху підприємства, що працює на сировині.

Зазвичай процеси частково механізовані. Для розгрузки та переміщення до лінії обробки у цеху розміщені лінії, зазвичай монорейкові. По цій лінії сировина надходить до холодильних камер. Температура у холодильній камері 2-4°C.

Розморожування необхідне для відновлення попередніх властивостей з мінімальними втратами органолептичних та поживних властивостей. Також це необхідно для полегшення подальшої обробки. При заморожуванні сік що знаходився у міжм'язових волокнах перетворюється на кристали льоду. В процесі танення цей сік поступово поглинається м'язовими волокнами. Втрати соку залежать від методу розморожування. На підприємствах використовують два способи розморожування: швидкий та повільний.

Після повного розморожування м'ясо надходить по лінії у зону для обмивання. Ветеринарне клеймо зрізують ножом, потім забруднені місця та кров'яні згустки зачищають, обмивають сировину для видалення залишок забруднення та можливі мікроорганізми та їхні спори. Миють тушу або

півтушу при постійній подачі води температурою 20-38°C з використанням щіток. Для зниження температури м'яса після обмивання його ополіскують водою 12-15°C. це дозволяє стримати розвиток мікроорганізмів на поверхні сировини при подальшому переробленні.

Наступна стадія обсушування проводиться задля запобіганню розмноження бактерій та мікробів, а також для зручності в подальшій обробці на дошці. Обсушування відбувається в приміщенні протягом від 1 год. 30 хв. до 2 год. подачею теплого повітря. Якщо необхідно пришвидшити даний процес, можна використовувати суху, чисту бавовняну тканину.

Наступним кроком іде зважування м'яса. Їх подають на ваги, працівник записує дані для звітності. Після цього сировину направляють на одну з технологічних ліній:

- розрубання туші, відділення від кістки, зачищення і жилкування, сортування готового м'яса за призначенням
- виготовлення напівфабрикатів дрібними і порційними шматочками
- виготовлення напівфабрикатів з січеного м'яса

Нарізання м'яса для виробництва напівфабрикатів дрібними та порційними кусочками відбувається за допомогою механізмів для нарізки шматочків у вигляді кубиків та брусочків. Прилад розроблений на основі м'ясорубки.

На лінії виробництва напівфабрикатів з січеного м'яса є декілька частин: ванни, щоб замочувати хліб; кутера; фаршемішалки; апарат для дозування та формування. Приготовані напівфабрикати охолодженими до 6°C складають у місткості функціонального призначення, клеять на них ярлик з наступними даними: виробник, найменування, ТУ/ДСТУ, маса або кількість, дата і час виробництва.

Жива прісноводна риба містить в собі близько 64-79% води [14]. Не залежно від виду риби вони містять 15-18% повноцінних білків. Кількість жиру може коливатись від 1 до 20%, залежно від роду риби. Вміст вуглеводів не перевищує 0,5%. Калорійність залежить від кількості жиру в рибі.

Найбільш цінними для виробництва мороженої та охолодженої риби, рибного філе, напівфабрикатів вважаються живі риби. Для цього їх утримують в проміжному ставку або акваріумі до моменту завантаження у спеціальні машини або вагони для перевезення живої риби. Щоб риба залишалась живою необхідно дотримуватись певних вимог:

- наявність кисню у воді;
- температура води підібрана відповідно до типу риби та пори року;
- дотримання щільності посадки риби у акваріуми.

На переробному підприємстві рибу зберігають у охолоджувальному приміщенні при температурі 0°C. Якщо враховувати транспортування (близько доби), підприємство має 2 доби на переробку свіжої риби.

Для подовження терміну зберігання і реалізації рибу охолоджують або заморожують. При охолодженні температура тканин риби знижується до -1°C, це сповільнює мікробіологічні процеси та ферментативні. При заморожуванні температура у тканинах знижується до -18°C і нижче, при цьому всі процеси припиняються. Виключення становлять риби підвищеної жирності, їх заморожують до -30°C.

Охолодження не може на багато збільшити термін придатності, щоб забезпечити населення країни, особливо більш віддалені райони. Цього терміну придатності недостатньо для транспортування рибної сировини на підприємства для вторинної переробки або для збереження показників якості віддаленого океанічного промислу. Для забезпечення максимально довгого терміну зберігання без погіршення властивостей використовують заморожування.

Існує два типи заморожування рибної сировини за характером охолодження – в гомогенному охолодженому середовищі; в кризі. Перший спосіб використовують не дуже часто через погіршення візуального стану в процесі зберігання, процес займає багато часу. Більш поширеним способом вважається замороження риби в холодній рідкій середі і охолодження за

допомогою подрібненого льоду. Також існує метод зрошення риби холодним розсолем, але не використовується часто.

За інтенсивністю заморожування розрізняють повільне та швидке заморожування. Це залежить від агрегатного стану середовища охолодження (рідке, газоподібне, тверде), температура, швидкість переміщення. Найпоширенішим газовим середовищем є повітря, тому що він дешевий і безпечний. Його знижують до -45°C і нижче для отримання бажаного результату. За типом технічних засобів існують потокові і циклічні способи заморожування.

Інколи технологічна схема передбачує замороження риби до $-5-7^{\circ}\text{C}$, тоді використовують суміш кухонної солі та льоду. Температура такої суміші залежить від пропорційного співвідношення солі до льоду. Для досягнення мінімально дозволеної температури -18°C використовують 1 порцію солі на 3 порції льоду.

Щомісячно при зберіганні замороженої риби присутня втрата води з тканин продукції. В перший місяць відсоток втрати не повинен перевищувати 0,2% від маси, що надійшла на зберігання. В наступні місяці цей показник зменшується до 0,1%.

В масштабах рибної промисловості це досить великий відсоток, тому його намагаються зменшити до мінімуму. Для цього використовують вологонепроникну упаковку або покривають рибу шаром льоду – глазурування. Рибу на короткий час занурюють у воду температурою $2-5^{\circ}\text{C}$, тканина починає теплітися, після чого інтенсивно охолоджують за допомогою повітря. На поверхні риби утворюється тонкий шар льоду. Такі маніпуляції проводять декілька разів.

Маса глазури не повинна перевищувати 4% від маси риби. В такому випадку, при зберіганні випаровується вода з глазури, а маса риби залишається сталою. На виробництвах також готують на продаж філе та фарш з риби. Фаршем вважають тонко подрібнене м'ясо риби, з якого видалені всі кістки і шкіра, з додаванням стабілізаторів.

Виробляють фарш з охолодженої риби ненижче I сорту. Очищену від нутрощів тушку направляють на видалення всіх кісток та шкіри. Це відбувається у машинах типу «Фарш»: м'язова тканина продавлюється крізь дрібні отвори робочого органу. З однієї сторони виходить чиста м'язова тканина, з іншої – відходи.

Отриману масу промивають водою, після чого віджимають надлишок води, додають стабілізатори та ретельно перемішують, розкладають у полімерні пакети та заморожують до -18°C . отриманий фарш використовують в якості напівфабрикату для кулінарних виробів (рибні ковбаси, рибні котлети, начинка для рибоборошняного продукту та інше).

2.1. Формування та панірування напівфабрикатів з риби

З підготованої обробленої риби виробляють напівфабрикати, що можуть бути використані для різних видів обробки в подальшому: варіння, смаження, запікання, припускання, тушкування. Щоб отримати готовий напівфабрикат використовують наступні операції: нарізання, відбивання, маринування, подрібнення, вибивання, панірування.

Нарізання. Рибу нарізають впоперек волокон, тримаючи ніж під певним кутом, що залежить від виду напівфабрикату (рис.2.1).

Відбивання. За допомогою сікача, що був змочений у холодній воді, нарізану шматочками рибу відбивають. Це призводить до розпушування сполучної тканини, що в свою чергу впливає на кінцевий вигляд продукції: товщина стає однорідною, набуття необхідної форми. Це необхідно не лише для привабливого вигляду, а й для рівномірного проходження тепла під час обробки. Як результат цієї стадії, отримують пом'якшений продукт, або, за необхідності, суфлеподібний продукт (кололаки).

Маринування. Завдяки суміші концентрації оцтової кислоти (0,5-2%) та солі кухонної можливо пригнічити більшість мікроорганізмів, що впливають на псування продукту. Цей спосіб консервування харчових продуктів

називається маринування. У рибній промисловості використовують або оцтову кислоту, або лимонну кислоту, щоб збризнути шматочки риби. Це допомагає розм'якшити тканини рибної сировини та надає специфічний присмак та аромат.

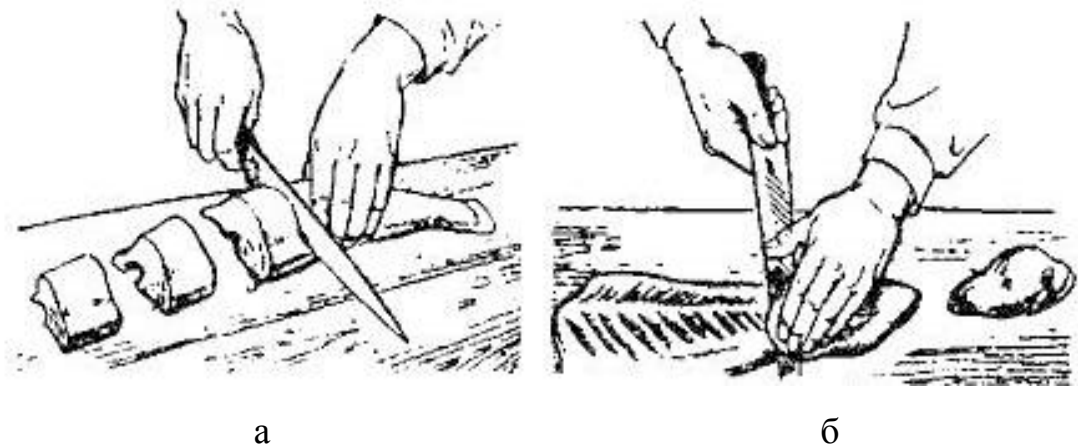


Рисунок 2.1 – Прийоми нарізання риби: а – під кутом 90°, б – під кутом 30°

Подрібнення. Очищене філе риби пропускають через м'ясорубку для отримання натуральної січеної маси або котлетної маси. Після подрібнення м'ясорубкою сполучна тканина втрачає свою цілісність. Це дозволяє полегшити подальшу теплову обробку. Для утримання вологи та соковитості у котлетну масу додають хліб.

Вибивання. Цей етап необхідний для насичення повітрям, що робить вироби більш пухкими, та надання більшої однорідності виробам натуральної січеної і котлетної мас.

Панірування. За ДСТУ паніруванням називають «механічне кулінарне оброблення, яке полягає в нанесенні на поверхню напівфабрикатів панірувального засобу (борошна, панірувальних сухарів, нарізаного пшеничного хліба тощо)»[15].

Традиційною паніровкою вважають декілька складових: зв'язуюча речовина (яйця) і борошно або панірувальні сухарі. Панірування необхідне для того, щоб зазвичай під час смаження, або будь-якої іншої термічної

обробки, виріб зберіг максимальну кількість соку та аромату, при цьому отворивши рум'яну скоринку.

Для міцності паніровки попередньо виріб змочують у яйці або льезоні. «Щоб приготувати 1 кг льезону потрібно взяти 670 г яєць (меланжу), 340 г води і 10 г солі»[16].

2.1.1. Види напівфабрикатів з риби та їх використання.

Види натуральних напівфабрикатів з риби, їх використання наведено на рисунку 2.2.

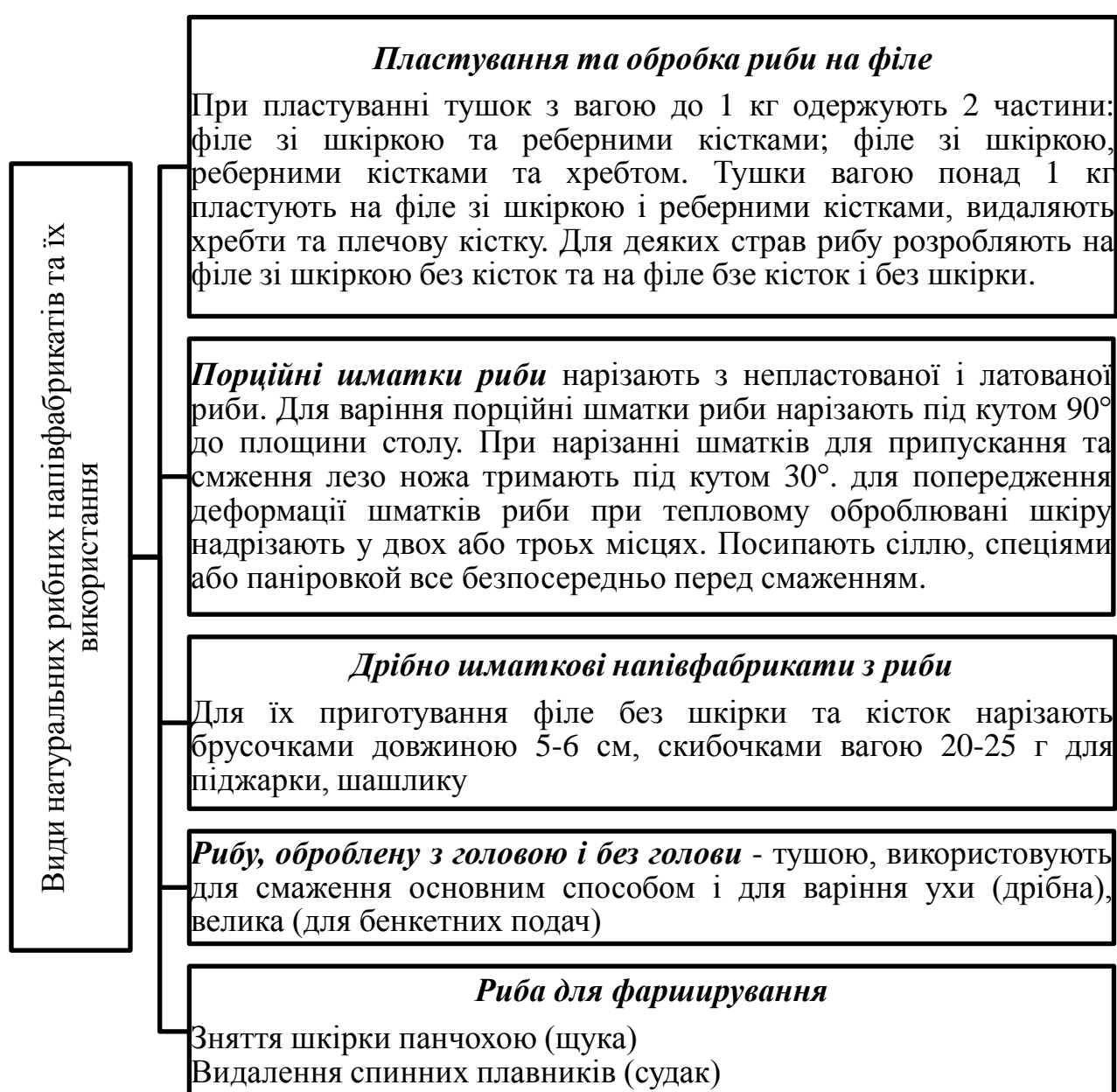


Рисунок 2.2 – Види натуральних напівфабрикатів та їх використання

2.1.2. Кулінарне використання рибних напівфабрикатів

"Для варки використовують цілу оброблену рибу з головою або без неї, пласти осетрової риби, порційні шматочки – кругляки, порційні шматочки, які нарізають під кутом 90° з пластованої риби зі шкірою і кістками або зі шкірою без кісток. Щоб уникнути деформації риби під час варіння, на шкірі роблять надрізи у 2-3 місцях"[17].

«Для припускання беруть цілу рибу, невеликі пласти осетрової, порційні шматочки з пластованої риби на філе зі шкірою без кісток. Шматочки нарізають під кутом 30° , починаючи від хвоста, 1-1,5 см завтовшки. Внаслідок цього виходять плоскі, широкі шматочки, які швидко і рівномірно прогриваються в малій кількості рідини, не деформуються»[18].

"Для смаження основним способом використовують цілу рибу, пласти осетрової риби, порційні шматочки-кругляки, а також порційні шматочки, які нарізають під кутом 30° з пластованої риби на філе зі шкірою і кістками, філе зі шкірою без кісток (як для припускання)"[19].

"Підготовлені напівфабрикати перед смаженням посипають сіллю, обкачують у просіяному борошні чи сухарях або в суміші борошна і сухарів. Для смаження у фритюрі використовують рибу цілу, порційні шматочки, які нарізають з пластованої риби на філе без шкіри і кісток (чистого філе). Рибу ріжуть під кутом 30° , обсушують, посипають сіллю, обкачують у борошні, змочують у льезоні та обкачують у білій паніровці (подвійне панірування)"[20].

"Для запікання використовують цілу рибу, порційні шматочки, нарізані з філе зі шкірою без кісток, з чистого філе"[21].

Для тушкування використовують цілу рибу, порційні шматочки-кругляки, порційні шматки риби, нарізані з філе зі шкірою і кістками, з філе зі шкірою без кісток.

Кулінарне використання рибних напівфабрикатів наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Кулінарне використання рибних напівфабрикатів

Спосіб розбирання	Вид риби	Відходи, %	Кулінарне використання
Риба ціла патрана з головою	Дрібна риба до 200 г, щука, судак тощо	14-20	Варіння, смаження, тушкування, фарширування
Риба ціла патрана без голови	Середня риба до 1,5 кг	29-35	Варіння, смаження
Шматочки кругляки	Риба середніх розмірів	30-35	Варіння, смаження
Філе зі шкірою і реберними кістками	Риба масою понад 1,5 кг	26-43	Смаження основним способом, варіння
Філе зі шкірою без реберних кісток	Риба масою понад 1,5 кг	36-50	Запікання, припускання
Чисте філе	Риба масою понад 1,5 кг	50-68	Смаження у фритюрі, запікання, припускання, для отримання січеної маси

2.2. Види панірування для риби

Через делікатність м'ясо риби при неправильному підході може легко втратити свою форму, пересушитись, втратити апетитний вигляд. Щоб цього

уникнути використовують паніровку. Вона захищає від випаровування води з тканин риби та перетворюється на хрустку рум'яну скоринку.

2.2.1. Мета панірування риби і рибних напівфабрикатів.

Під час термічної обробки риби без паніровки втрачаються поліненасичені жирні кислоти Омега-3. Кляр або паніровка допомагають вберегти сировину від надлишкового впливу температури, що дозволяє зберегти у складі готового продукту Омега-3.

Однією з причин також є збереження міжклітинного соку та мінімальне випаровування води з рибної сировини, утворення рум'яної скоринки, що приваблює споживачів. До переваг паніровки також можна віднести захист від потрапляння великої кількості жиру в структуру м'язів.

2.2.2. Особливості панірування (маленькі хитрощі)

Для отримання найкращого результату необхідно пам'ятати наступні рекомендації, для прикладу розглянемо шматок риби:

1. Перед паніруванням необхідно промокнути рибу паперовим рушником. Зайва волога не дасть утворити однорідну хрустку паніровку.

2. Панірувати треба лише безпосередньо перед самою жаркою, щоб верхній шар не встиг розмокнути.

3. Для отримання соковитої риби важливу роль відіграє розморожування сировини. Якщо використовувати мікрохвильову піч, або розморожувати у воді, то кінцевий продукт буде пересушений. Правильно дати сировині відтавати при кімнатній температурі всуху.

4. Якщо необхідно панірувати червону рибу, рекомендовано для паніровки обирати щось більш екзотичне, типу кунжуту. Для білої риби більш підходить звична паніровка – сухарі, борошно, кляр.

5. Рекомендовано рибу не солити, а додавати сіль та всі інші спеції безпосередньо до паніровки. Особливо це стосується філе. Тоді м'ясо не буде пускати сік, скоринка не розмокне, а м'ясо залишиться ніжним.

6. Щоб знищити характерний присмак морської риби, необхідно збризнути рибу лимонним соком перед паніруванням.

7. Необхідно викладати шматочки на добре розігріту пательню, не занадто щільно один до одного.

8. Перевертати необхідно не раніше ніж через 5 хвилин від початку смаження.

9. Найкраще для смаження підходить олія без ярко вираженого запаху та смаку. Наприклад, оливкова олія, вершкове масло, дезодорована соняшникова олія.

2.2.3. Види паніровок

Панірування може варіюватися від дуже дрібних частинок (борошно) до відносно великих і крихких хлібних крихт (японські крихти). Загалом, паніровка забезпечує унікальну текстуру продукту з покриттям, а також може використовуватися для перенесення спецій та ароматизаторів до продукту.

В якості інгредієнтів для паніровки можна взяти не лише звичні для нас борошно, панірувальні сухарі, кляр, а й манну крупу, подрібнені вівсяні пластівці, подрібнені горіхи, терту картоплю, кунжут.

За способом нанесення панірування може бути одинарне, подвійне чи потрійне. Подвійне і потрійне панірування полягає в тому, щоб чередувати рідкий шар з сухим.

2.2.3.1. Борошно

Борошно в якості паніровки ціниться за не яскраво виражений смак і доступність (рис. 2.3 [22]). Воно утримує вологу у продукті і підходить для найніжніших видів сировини. Використовується не лише пшеничне борошно, хоча воно вважається універсальним, а й бідь-яке інше. Але необхідно враховувати властивості і присмак кожного з сортів.



Рисунок 2.3 – Смажена риба в паніровці з борошна

Кукурудзяне борошно рекомендовано для дуже сухих видів риби. Воно утворює щільну скоринку привабливого золотистого кольору і максимально зберігає вологу. Смак стає незвичайним з ледь відчутними мексиканськими відтінками смаку.

Рисове борошно рекомендовано для жирних сортів риби. При обсмаженні воно утворює тонку хрустку плівку. У поєднанні з соковитим м'ясом утворюється витончене поєднання, яке сподобається найпримхливішому гурману.

Для любителів екзотичних поєднань можна використати гречане, вівсяне, конопляне або нутове борошно. Через яскраво виражений смак і запах даної сировини виходить незвичне поєднання з більш нейтральною рибою, типу тріски, хека.

Щоб зробити звичайне пшеничне борошно, або будь-яке інше, незвичним та урізноманітнити раціон до паніровки можна додати спеції за смаком та побажанням. Також звичайну сіль замінити на морську.

2.2.3.2. Молоті сухарі

Розрізняють два види паніровки з молотих сухарів: червона та біла паніровки. При виготовленні червоної паніровки використовують білий хліб зі скоринкою, а білу – без скоринки. Червона паніровка більш вишукана для морської продукції.

Сухарі підходять для смаження філе, великих шматків риби, рибних котлет (рис. 2.4[23]). Для великої риби оптимальніше використовувати грубіший помел сухарів. Це дозволяє створити контраст між м'яким соковитим м'ясом та грубуватою скоринкою. Також завдяки товстій скоринці риба зберігає максимум соковитості під час температурної обробки.



Рисунок 2.4 – Рибна котлета у паніровці з сухарів

Для найкращого результату при такому виді приготування етапи наступні:

1. Підготувати філе бажаної риби, наприклад морської.
2. Збити яйце або приготувати льезон (яйце, молоко або вода, сіль згідно пропорцій).

3. Коли пательня добре розігріється шматок риби спочатку ретельно обвалюємо в борошні, потім швидкими рухами у яечну суміш, далі в панірувальну суміш з сухарів і на гаряче масло. При такому способі

приготування скоринка виходить міцною, щільною, без зазорів, добре прилягає до риби. Якщо не буде однорідного покриття без зазорів, то через них сік буде витікати.

2.2.3.3. Манка

Манна крупа вважається непоганою альтернативою для борошна. Також може бути використана у суміші з нею. У використанні досить проста – обваляти рибу в крупі та відправити на розігріту пательню.

Вважається ідеальним поєднанням для річкової риби, особливо при приготуванні цілих невеликих рибинок (рис. 2.5[23]).



Рисунок 2.5 – Річкова риби у паніруванні з манної крупи

Манну крупу можна вважати паніровкою функціонального призначення, тому що підходить для людей з непереносимістю клітковини, а отриманий результат не гірший від стандартних видів панірування.

2.2.3.4. Сир

Для любителів чогось незвичного можна спробувати панірування з сиру. Таку рибу можна не тільки обсмажувати, а й запікати у духовій шафі (рис. 2.6[23]).



Рисунок 2.6 – Риба обсмажена в паніруванні з сиру

Найголовніше правило при виборі даного виду панірування – не обирати рибу з яскраво вираженим морським смаком. Гарно komponує з дорадо, сомом, горбушею.

Перед приготуванням рекомендовано замаринувати у маринаді з пряних трав, спецій, лимонному соку, соєвому соусі.

Щоб така паніровка не підгорала на пательні необхідно зробити суху або вологу суміш. Суха суміш складається з сиру та сухарів. Такий вид паніровки гарно підходить для запікання. Мокра суміш полягає у змішування сиру з яйцем, ідеально підходить для смаження. Перед покриттям паніркою необхідно ретельно обвалити в борошні.

2.2.3.5. Горіхи

Одним з екзотичних та нетривіальних методів панірування можна назвати горіхову паніровку. Це перемелений грецький горіх, або інший горіх за смаком, однорідний за розмірами, схожий на крихту.

Перед приготуванням рибу маринують з додаванням лимонного соку, лаврового листа, цибулі, чорного перцю з морською сіллю. Після цього рибу обвалюють у льезоні або збитому яйці, потім у подрібнених горіхах, після чого відправляють на пательню з розігрітою оливковою олією (рис. 2.7[23]).



Рисунок 2.7 – Рибне філе обсмажене у горіховій паніровці

2.2.3.6. «Шуба» з картоплі

Для урізноманітнення панірування можна обрати овочі. Наприклад, картопля, кабачок, морква.

Існує два варіанта: сухий та мокрий. При сухому виді панірування овочем, наприклад картопля (найпоширеніший та найзвичніший овоч), висушується в духовці, після чого подрібнюється і використовується як сухарі (обмокання в яйці, потім у сухій суміші). При вологому виді картоплю

після натирання перетворюють на картопляний кляр, змішуючи з яйцем та борошном (рис. 2.8[23]).



Рисунок 2.8 – Риба у картопляному клярі

2.2.3.7. Кунжут для східного колорита

Насіння кунжуту має пікантний смак, багатий на антиоксиданти та має корисні властивості. Використовувати його в якості паніровки можна не лише з білою, а й з червоною рибою (рис. 2.9[24]). Такий варіант приготування червоної риби дуже популярний на азіатському Сході.

Щоб урізноманітнити подачу, можна використовувати не тільки білий, а й чорний кунжут. Для отримання більш пікантного смаку можна попередньо замаринувати рибу у соєвому соусі з додаванням кореня імбиру[25].

Спосіб приготування досить легкий. Рибу необхідно збризнути соком лимону, щоб позбавити специфічного присмаку. Далі мокаємо в льезон або яйце, після чого обвалюємо в кунжуті. Смажимо на оливковій олії.



Рисунок 2.9 – Риба смажена в паніровці з кунжуту

Висновки до розділу

Найважливішою умовою збільшення асортименту і кількості напівфабрикатів – відповідність вимогам, що прописані у державних стандартах та очікування споживача щодо якості.

Основними стадіями приготування та переробки м'яса вважають такі операції: розморожування, очищення забруднених місць, миття, обсушування, розрізання туш, обвалювання, обрізання та очищення; приготування напівфабрикатів.

Основними стадіями виробництва рибних напівфабрикатів є – обробка риби, нарізання, відбивання, маринування, підібнення, вибивання, панірування.

Для найкращого результату необхідно дотримуватись правил панірування та приготування рибних напівфабрикатів.

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ РОБІТ, МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ

3.1. Об'єкт досліджень

Відповідно до поставленої мети та завдання роботи об'єктами досліджень були:

- солод житній сухий ферментований (ГОСТ 2927-92)
- сухарі панірувальні (ДСТУ 8708:2017)

Для знаходження оптимуму було розроблено 5 видів панірувань:

- 100% панірувальних сухарів
- 75% панірувальних сухарів, 25% солод житній
- 50% панірувальних сухарів, 50% солод житній
- 25% панірувальних сухарів, 75% солод житній
- 100% солод житній

В якості допоміжної сировини використовували рибний фарш з хека, всі інгредієнти наведені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Допоміжна сировина

Найменування	Нормативна документація
Хек морожений	ДСТУ 4868:2007, ДСТУ 4378:2005
Яйце	ДСТУ 5028:2008
Лук ріпчастий	ДСТУ 3234-95
Батон білий	ДСТУ 7517:2014
Молоко питне	ДСТУ 2661:2010
Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015
Перець мелений	ДСТУ ISO 959-1:2008

Перед використанням сировину перевіряли на відповідність нормативним показникам якості. За основу рецептури взято рецептуру

рибних котлет рекомендовану МОЗ України для харчування школярів від 2021 року (табл.3.2)[1]. Дослідні та контрольні зразки були приготовані з однієї сировини.

Таблиця 3.2 – Рецептурний склад котлети рибної рекомендовані для шкільного харчування

Назва сировини	Норма вмісту на 1 порцію, г					
	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто
Хек	67,2	47	100,7	70,5	134,3	94
Цибуля ріпчаста	11,9	10	17,9	15	23,8	20
Яйце куряче	1/10 шт.	4	1/7 шт.	6	1/5 шт.	8
Борошно	1,25	1,25	1,88	1,8	2,5	2,
Сушений часник	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
Сіль харчова	0,25	0,25	0,38	0,38	0,5	0,5
Перець чорний мелений	0,05	0,05	0,08	0,08	0,1	0,1
Маса напівфабрикату		62		93		125
Вихід страви:		50		75		100

3.2. Методи досліджень

У процесі роботи були використані наступні методи: органолептичні методи, балова оцінка якості продукції, фізико-хімічні методи, хроматографічні методи, методи планування експерименту і математичної обробки експериментальних даних на основі комп'ютерних технологій.

3.3. Технічне забезпечення

В ході роботи було використано наступне обладнання:

- плита електрична двухкомфорочна Термія
- ваги електронні
- автоматичний амінокислотний аналізатор Т-339

Плита електрична Термія має закриті спіралі та емалірований корпус. Оснащена механічним регулятором температури, що після налаштування на необхідний режим підтримує необхідну температуру автоматично. Потужність підключення 2,2 кВт, необхідна напруга 220В, потужність великої конфорки 1,2 кВт, малої – 1,0 кВт.

В ході роботи було використано ваги електронні кухонні з круглою основою, максимальна вага 5 кг, точність виміру до 1г. Перед початком роботи батарейки було замінено на нові, для точності виміру.

Амінокислотний склад зразків визначали методом іонообмінної хроматографії на автоматичному амінокислотному аналізаторі Т-339 (Чехія) (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Автоматичний аналізатор амінокислот

3.4. Характеристика використаної додаткової сировини

Хек. У нашому регіоні хек можна назвати доступною та поширеною сировиною. Його перевагами є насичений хімічний склад (табл.3.3), низький вміст жиру, легка засвоюваність, високий вміст насичених жирних кислот (табл. 3.4).

Таблиця 3.3 – Хімічний склад хека

Нутрієнт	Вміст	Нікель	7 мкг
Вітамін А	10 мкг	Фтор	700 мкг
Ретинол	0,01 мг	Хром	55 мкг
Бета Каротин	0,01 мг	Цинк	0,9 мг
Вітамін В1, тіамін	0,12 мг	Моно- і дисахариди	0 г
Вітамін В2, рибофлавін	0,1 мг	Агринін	1,08 г
Вітамін В6,	0,1 мг	Валін	0,93 г
Вітамін В9,	11,1 мкг	Гістидін	0,69 г
Вітамін В12,	2,4 мкг	Ізолейцин	0,75 г
Вітамін С,	0,5 мг	Лейцин	1,19 г
Вітамін D,	1,5 мкг	Лізин	1,52 г
Вітамін Е,	0,4 мг	Метіонін	0,51 г
Вітамін Н,	1 мкг	Метіонін + Цистеїн	0,84 г
Вітамін РР	4,3 мг	Треонін	0,7 г
Ніацин	1,3 мг	Триптофан	0,18 г
Калій	335 мг	Фенілаланін	0,64 г
Кальцій	30 мг	Фенілаланін + тирозин	1,07 г
Магній	35 мг	Аланін	1,14 г
Натрій	75 мг	Аспарагінова кислота	1,77 г
Сірка	200 мг	Гліцин	0,68 г
Фосфор	240 мг	Глутамінова кислота	2,15 г
Хлор	165 мг	Пролін	0,84 г
Залізо	0,7 мг	Серін	0,63 г
Йод	160 мкг	Тірозин	0,43 г
Кобальт	20 мкг	Цистеїн	0,33 г
Марганець	0,12 мг	Холестерин	70 мг
Мідь	135 мкг	Трансжири	0
Молібден	4 мкг		

Цей вид риби є не дуже калорійним, всього 86 ккал/100 г. Вміст білків становить 16,6 г, жирів – 2,2 г, вуглеводів – 0 г.

Таблиця 3.4 – Вміст жирних кислот у хека

Нутрієнт	Вміст
Насичені жирні кислоти (г)	0,6
14:0 Міристинова (г)	0.09
16:0 Пальмітінова (г)	0.38
17:0 Маргарінова (г)	0.01
18:0 Стеаринова (г)	0.14
20:0 Арахінова (г)	0.01
Мононенасичені жирні кислоти (г)	0.59
16:1 Пальмітолеїнова (г)	0.14
18:1 Олеїнова (омега-9) (г)	0.34
20:1 Гадолеїнова (омега-9) (г)	0.11
Поліненасичені жирні кислоти (г)	0.45
18:2 Лінолева (г)	0.02
20:4 Арахідонова (г)	0.02
Омега-3 жирні кислоти (г)	0.4
22:5 Докозапентаєнова (ДПК), Омега-3 (г)	0.03
22:6 Докозагексаєнова (ДГК), Омега-3 (г)	0.38
Омега-6 жирні кислоти (г)	0

Як видно з таблиці, хек має в своєму складі майже всі жирні кислоти, найбільш поширені нутрієнти та може задовольнити потреби населення. Також великою перевагою даної сировини є дієтичність, можливість використовувати дану сировину для масового виробництва напівфабрикатів навіть для шкіл, дитячих садочків та лікарень.

Хімічний склад іншої додаткової сировини наведено у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Хімічний склад додаткової сировини

Показник	Яйця курині	Лук ріпчастий	Батон білий	Молоко питне, 2,5%	Сіль кухонна	Перець чорний мелений
Енергетична цінність, ккал	143	41	238	53	0	251
Білки, г	12,6	1,4	8	3	0	10,4
Жири, г	9,5	0,2	1	2,5	0	3,3
Вуглеводи, г	0,7	8,2	49,1	4,7	0	38,7
Харчові волокна, г	0	3	3,3	0	0	25,3
Вітамін А, (мкг)	160	0	0	0	0	27
Вітамін В1, (мг)	0,04	0,05	0,16	0	0	0,11
Вітамін В2, (мг)	0,457	0,02	0,06	0	0	0,18
Вітамін В4, (мг)	293,8	6,1	0	0	0	11,3
Вітамін В5, (мг)	1,53	0,1	0	0	0	1,40
Вітамін В6, (мг)	0,17	0,12	0	0	0	0,29
Вітамін В9, (мкг)	47	9	0	0	0	17
Вітамін В12, (мкг)	0,89	0	0	0	0	0
Вітамін С, (мг)	0	10	0	0	0	0
Вітамін D, (мкг)	2	0	0	0	0	0
Вітамін Е, (мг)	1,05	0,2	1,3	0	0	1,04

3.5. Розробка рецептури та способу приготування

Перед початком роботи було схематично розроблено технологію приготування рибної котлетної маси (рис.3.2).

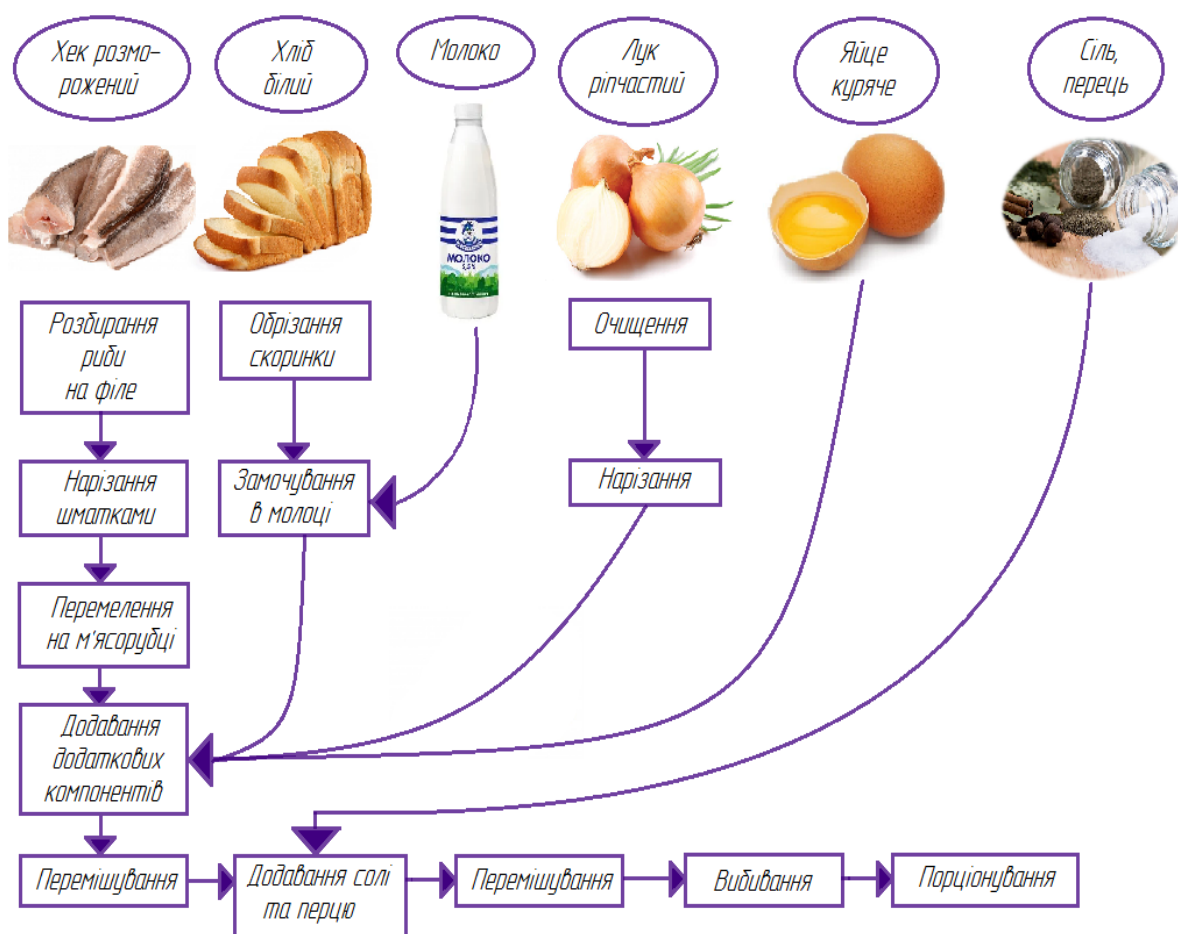


Рисунок 3.2 – Технологія приготування рибного фаршу для котлет

Робота була поділена на п'ять частин. Етапи у кожній частині були ідентичними, окрім одного. Кожна з них мітила різне співвідношення панірувальних сухарів та солоду. Загальний принцип роботи наведено на схемі на рис. 3.3.

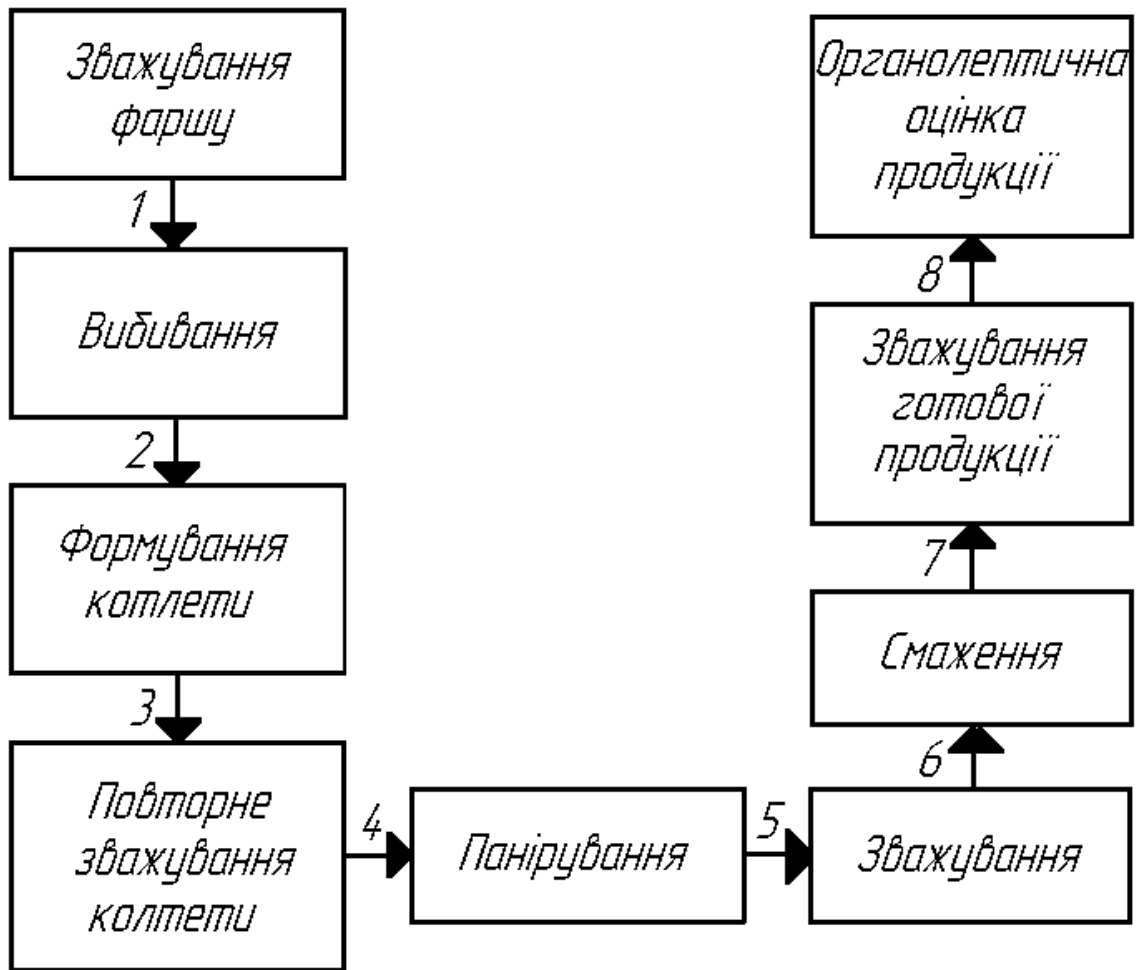


Рисунок 3.3 – Етапи проведення експерименту

Для точності отриманих результатів було прийнято рішення робити по 5 дослідних зразків вагою 50 г кожен. Зважування відбувалося на вагах електронних. Перед початком формування котлет на електричну плиту ставили пательню, наливали соняшникову олію та залишили нагріватися. Коли було відібрано 50 г фаршу з загальної маси (рис.3.4) отриману масу вибивали, формуючи при цьому щось подібне до кулі. Після повторного зважування з отриманої кулі формували котлету, щоб вийшла овально-приплюснута форма з загостреним кінцем . Далі котлету панірували у суміші (рис. 3.6), повторно зважували, а потім викладали на пательню. Смажили з кожної сторони по 5 хв (рис. 3.5). Після жарки котлету знову зважували. Всі дані занесені до табл. 3.6.



Рисунок 3.4 – Рибний фарш для формування котлет



Рисунок 3.5 – Процес термічної обробки рибних котлет



Рисунок 3.6 – Панірувальна суміш для рибних котлет:
а – 25% панірувальні сухарі, 75% солод; б – 50% панірувальні сухарі, 50% солод; в – 75% панірувальні сухарі, 25% солод; г – 100% панірувальні сухарі; д – 100% солод

Таблиця 3.6. – Зміна ваги рибної котлети після термічної обробки у різних варіаціях панірувальної суміші

Панірувальна суміш	№ з/п	Показник	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Середнє
Контрольний зразок 100% панірувальні сухарі	1	Вага котлети: - без панірування; - з паніруванням.	50,0 57,0	50,0 57,0	50,0 56,0	50,0 56,0	50,0 57,0	50,0 56,6
	2	Вага готового продукту	53,0	52,0	53,0	52,0	54,0	52,8
25% солоду житнього ферментованого + 75% сухарів	1	Вага котлети: - без панірування; - з паніруванням.	50,0 52,0	50,0 54,0	50,0 55,0	50,0 56,0	50,0 54,0	50,0 54,2
	2	Вага готового продукту	47,0	48,0	48,0	52,0	50,0	49,0
50% солоду житнього ферментованого + 50% сухарів	1	Вага котлети: - без панірування; - з паніруванням.	50,0 59,0	50,0 57,0	50,0 55,0	50,0 56,0	50,0 56,0	50,0 56,6
	2	Вага готового продукту	54,0	53,0	52,0	53,0	52,0	52,8
75% солоду житнього ферментованого + 25% сухарів	1	Вага котлети: - без панірування; - з паніруванням.	50,0 52,0	50,0 54,0	50,0 56,0	50,0 53,0	50,0 52,0	50,0 53,4
	2	Вага готового продукту	47,0	50,0	51,0	47,0	50,0	49,0
100% солод житній ферментований	1	Вага котлети: - без панірування; - з паніруванням.	50,0 58,0	50,0 57,0	50,0 56,0	50,0 57,0	50,0 55,0	50,0 56,6
	2	Вага готового продукту	50,0	46,0	48,0	49,0	46,0	47,8

Так як основна задача паніровки – збереження соковитості та мінімально втрата ваги готової продукції, важливу роль відіграє органолептична оцінка. Головними критеріями для оцінки котлети були соковитість та смак. Окремо проводилась оцінка панірувальної суміші за такими критеріями як суцільність, що суттєво впливає на товарний вигляд, смак, колір, хрусткість та конгломерацію.

Як видно з таблиці 3.6, різна пропорція ферментованого житнього солоду та панірувальних сухарів має не однаковий вплив на вагу до та після смаження. На рис. 3.7 видно відсоток втрати ваги під час термічної обробки кожного виду досліджуваної паніровки.

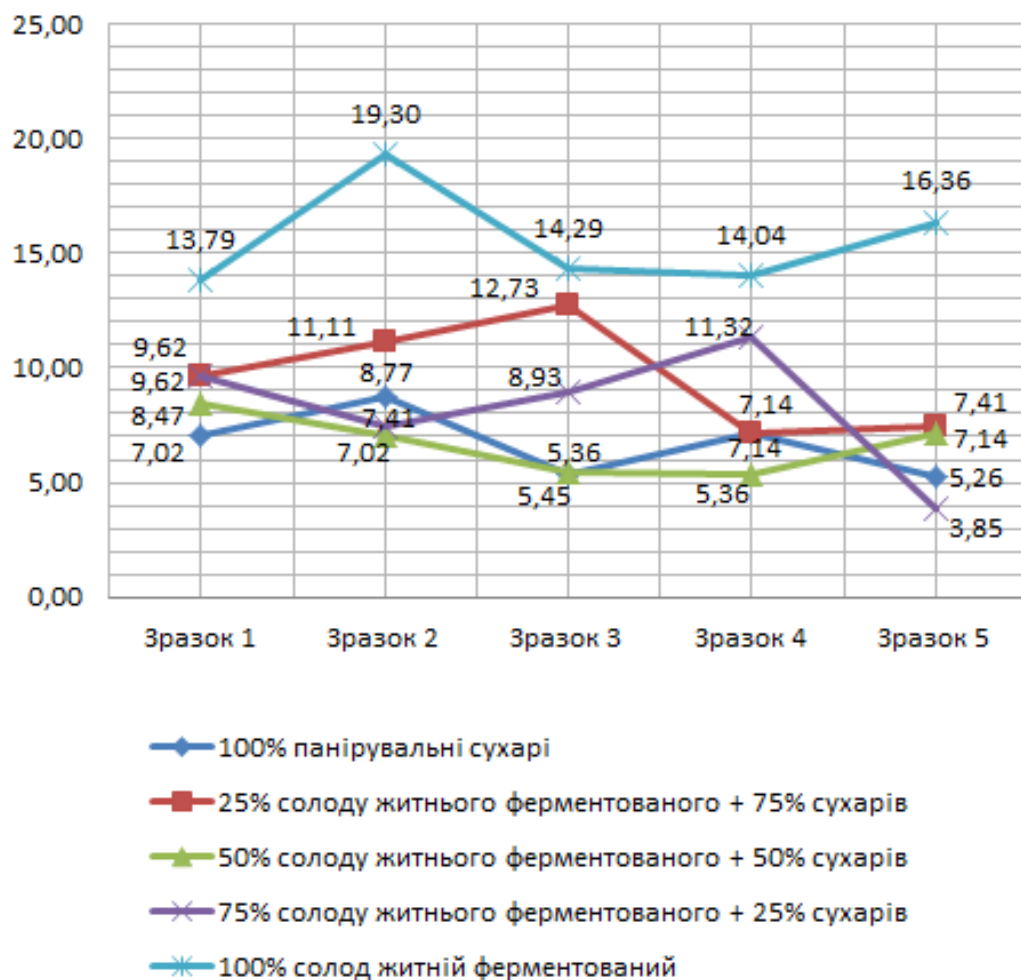


Рисунок 3.7 – Відсоток втрати ваги після термічної обробки

Як видно з рис. 3.7 при використанні ферментованого житнього солода відсоток втрати ваги максимальний і в середньому становить 15,56%. Для такого виробу, як напівфабрикат, це дуже високий показник. Це впливає не тільки на вартість одиниці продукції, а й на склад кінцевого продукту. Найменший відсоток втрати показали дві паніровки: 50% ферментованого житнього солоду, 50% панірувальних сухарів та 100% панірувальних сухарів. Середня втрата ваги складає 6,69 та 6,71% відповідно.

3.6. Органолептична оцінка готових виробів

В якості контрольного зразка було взято котлету у панірувальних сухарях ТМ «Своя лінія» (рис. 3.8).



Рисунок 3.8 – Процес панірування рибної котлети у панірувальних сухарях

В ході термічної обробки котлета у панірувальних сухарях набула рівномірного золотистого кольору (рис. 3.8), кірочка має однорідну структуру, щільно прилягає до самої котлети. У розрізі (рис. 3.9) структура

рівномірна, ступінь прожарки середня, приготування відбулось рівномірно. Результати органолептичної оцінки занесені до таблиці 3.7, 3.8.

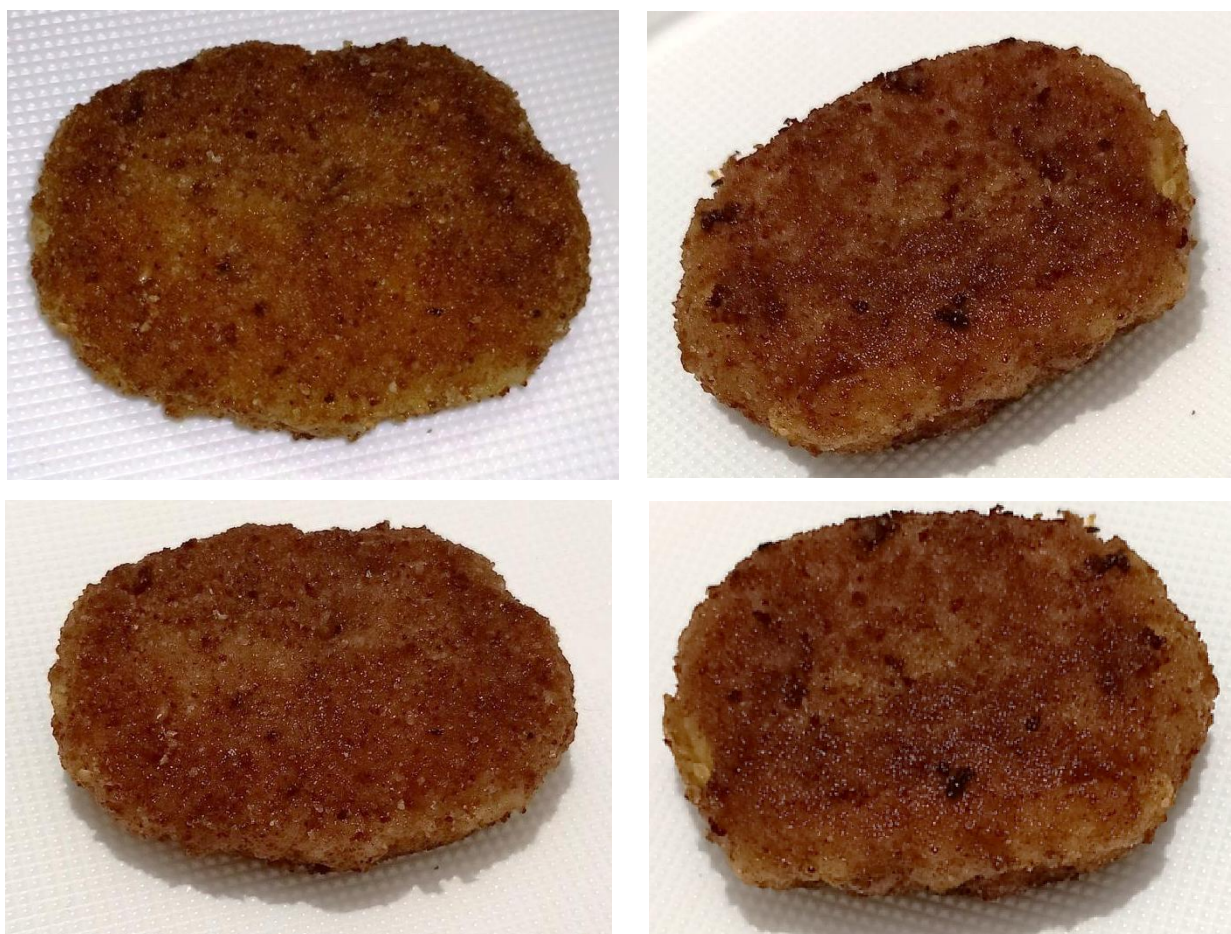


Рисунок 3.8 – Обсмажені рибні котлети у панірувальних сухарях



Рисунок 3.9 – Котлета у панірувальних сухарях розрізі

Таблиця 3.8. – Органолептичні показники якості контрольного зразку рибної котлети

Органолептика рибної котлети (панірування – 100% панірувальні сухарі)					
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Запах	виражений, приємний, без сторонніх запахів, властивий даному виду сировини				
Смак	типовий для даної сировини, приємний без сторонніх присмаків				
Консистенція	неоднорідна, ніжна				
Соковитість	соковита				
Ступінь прожарки	середня				

Загалом всі дегустовані зразки одного виду паніровки мають подібні показники. Смак властивий рибним котлетам, трішки солодкуваті, без сторонніх присмаків. Котлета вийшла ніжна та соковита.

Окремо визначаємо органолептичні показники скоринки. Вона вийшла однорідна по всій площі котлети, не відпадала, тримала форму, мала гарну конгломерацію з фаршем.

Таблиця 3.9. – Органолептичні показники якості контрольного зразку скоринки

Органолептика скоринки (100% панірувальні сухарі)					
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Суцільність	суцільна, без тріщин, рівномірно розподілена				
Смак	приємний, властивий виробу, без сторонніх присмаків				
Колір	золотисто-коричневий з невеликими темними вкрапленнями				
Хрусткість	середньо хрустка				
Конгломерація	добра				

При додаванні ферментованого житнього солоду колір та властивості скоринки змінюються. Це пов'язано з процесом карамелізації солоду під час термічної обробки.

При використанні суміші 25% ферментованого житнього солоду та 75% панірувальних сухарів котлета мала більш темну скоринку, ніж у контрольному зразку (рис. 3.10). У розрізі (рис. 3.11) видно, що виріб має більш щільну консистенцію.



Рисунок 3.10 – Зовнішній вигляд котлети рибної у паніровці зі співвідношенням 25% ферментованого житнього солоду, 75% панірувальних сухарів



Рисунок 3.11 – Вигляд котлети рибної у паніровці зі співвідношенням 25% ферментованого житнього солоду, 75% панірувальних сухарів у розрізі

Органолептична оцінка рибної котлети у паніровці зі співвідношенням 25% ферментованого житнього солоду, 75% панірувальних сухарів наведена у таблицях 3.10 та 3.11.

Таблиця 3.10 – Органолептичні показники якості рибної котлети у панірувальній суміші (25% солоду + 75% сухарів)

Органолептика котлети (панірування – 25% ферментований житній солод + 75% панірувальні сухарі)					
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Запах	виражений, приємний, властивий даному виду сировини, відчутний легкий запах карамелізованого солоду				
Смак	солодкуватий, гармонічний, без сторонніх присмаків				
Консистенція	щільна, неоднорідна, ніжна, тримає форму				
Соковитість	соковита				
Ступінь прожарки	середня				

Таблиця 3.11 – Органолептичні показники якості скоринки рибної котлети у панірувальній суміші (25% солоду + 75% сухарів)

Органолептика скоринки (панірування – 25% ферментований житній солод + 75% панірувальні сухарі)					
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Суцільність	суцільна, без тріщин, розподілена в деяких місцях нерівномірно				
Смак	приємний, властивий виробу, злегка солодкуватий, без сторонніх присмаків				
Колір	коричневий з темними вкрапленнями				
Хрусткість	мало хрустка				

Конгломерація	добра
---------------	-------

Додавання 25% ферментованого житнього солоду вплинуло на смак готового виробу, а також на суцільність паніровки на готовому продукті. Смак став дещо солодкуватим, але не яскраво виражений, відчутний легкий аромат карамелізованого солоду.

У процесі приготування на поверхні не з'являлись тріщини, але у деяких місцях паніровка лягла не рівномірно. Це видно по невеликим світлим ділянкам на скоринці. Хрусткість знижується, що може вплинути на вибір споживача. Загалом, зовнішній вигляд та органолептичні показники колети в нормі, але якість скоринки знижується.

При співвідношенні панірувальних сухарів до ферментованого житнього солоду 50:50 зовнішній вигляд готового виробу змінюється (рис.3.12). Колір скоринки помітно темнішає. Органолептичні показники (табл. 3.12, 3.13) також мають відмінності відносно контрольного зразка.



Рисунок 3.12 – Зовнішній вигляд котлети рибної у паніровці зі співвідношенням 50% ферментованого житнього солоду, 50% панірувальних сухарів

Таблиця 3.12 – Органолептичні показники якості рибної котлети у панірувальній суміші (50% солоду + 50% сухарів)

Органолептика котлети (панірування – 50% ферментований житній солод + 50% панірувальні сухарі)					
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Запах	виражений, приємний, властивий даному виду сировини, відчутний запах карамелізованого солоду				
Смак	солодкуватий, гармонічний, без сторонніх присмаків				
Консистенція	щільна, неоднорідна, ніжна, тримає форму				
Соковитість	соковита				
Ступінь прожарки	середня				

Таблиця 3.13 – Органолептичні показники якості скоринки рибної котлети у панірувальній суміші (50% солоду + 50% сухарів)

Органолептика скоринки (панірування – 50% ферментований житній солод + 50% панірувальні сухарі)					
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Суцільність	суцільна, тріщини на поверхні, рівномірно розподілена				
Смак	приємний, властивий виробу, злегка солодкуватий, без сторонніх присмаків				
Колір	темно-коричневий				
Хрусткість	хрустка				
Конгломерація	добра				

Аналізуючи дані таблиці, можна зробити висновок, що таке співвідношення солоду та сухарів має позитивний вплив на оцінку продукту.

Смак та запах солоду став більш явним, але це не погіршило органолептику готової котлети. Такий колір готового виробу може зацікавити споживача, що може позитивно вплинути на продажі.

При цьому, скоринка більшу хрусткість, аніж контрольний зразок. До недоліків можна віднести появу тріщин, але вони не дуже помітні. Однорідність, порівняно з попереднім співвідношенням 25% солоду та 75% сухарів, покращилась. Таке співвідношення дає приємний солодкуватий смак.

Збільшивши дозування ферментованого житнього солоду до 75% негативно вплинуло на зовнішній вигляд готово виробу (рис. 3.13). У розрізі (рис.3.14) помітно, що виріб став більш сухим. Органолептична оцінка наведена у таблицях 3.14 та 3.15.



Рисунок 3.13 – Зовнішній вигляд котлети рибної у паніровці зі співвідношенням 75% ферментованого житнього солоду, 25% панірувальних сухарів



Рисунок 3.14 – Вигляд у розрізі (паніровка зі співвідношенням 75% ферментованого житнього солоду, 25% панірувальних сухарів)

Таблиця 3.14 – Органолептичні показники якості рибної котлети у панірувальній суміші (75% солоду + 25% сухарів)

Органолептика котлети (панірування – 75% ферментований житній солод + 25% панірувальні сухарі)					
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Запах	виражений, приємний, властивий даному виду сировини, відчутний запах карамелізованого солоду				
Смак	солодкий, гармонічний, без сторонніх присмаків				
Консистенція	щільна, неоднорідна, тримає форму				
Соковитість	не дуже соковита				
Ступінь прожарки	середня				

Таблиця 3.15 – Органолептичні показники якості скоринки рибної котлети у панірувальній суміші (75% солоду + 25% сухарів)

Органолептика скоринки (панірування – 75% ферментований житній солод + 25% панірувальні сухарі)					
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Суцільність	суцільна, тріщини на поверхні, не рівномірно розподілена				
Смак	приємний, солодкий, без сторонніх присмаків				
Колір	темно-коричневий				

Хрусткість	середньо-хрустка
Конгломерація	середня

Через наявність тріщин під час смаження з виробу втрачалась рідина, що негативно вплинуло на паніровку (понижилась хрусткість) та зовнішній вигляд готової продукції. Також це вплинуло на конгломерацію на соковитість. Через втрату вологи виріб став більш сухим. Таке поєднання можна назвати не дуже вдалим.

Останньою паніровкою є 100% паніровка з житнього ферментованого солоду. У досліді використовували ферментований житній солод ТМ «Сто пудів». Під час панірування (рис. 3.15) паніровка швидко ставала вологою, через що шар паніровки був більшим, аніж у попередніх зразках. У готовому продукті (рис. 3.16) товщина паніровки була більшою, але це не вплинуло на конгломерацію з фаршем. У розрізі (рис. 3.17) добре видно, що скоринка доволі товста та міцна. Органолептична оцінка наведена у табл. 3.16 і 3.17.



Рисунок 3.15 – Процес панірування у солоді



Рисунок 3.16 – Котлета рибна у паніровці з солоду



Рисунок 3.17 – Вигляд у розрізі котлета рибна у 100% паніруванні з житнього ферментованого солоду

Таблиця 3.16 – Органолептичні показники якості рибної котлети у панірувальній суміші (100% солод)

Органолептика котлети (панірування – 100% ферментований житній солод)					
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Запах	виражений, приємний, властивий даному виду сировини, відчутний запах підгорілого солоду				

Смак	солодкий, без сторонніх присмаків, не властивий даному виду продукції
Консистенція	щільна, неоднорідна, тримає форму
Соковитість	соковита
Ступінь прожарки	середня

Як видно з таблиць, такий відсоток солоду у паніровці негативно впливає на кінцевий результат. Мак не властивий для рибної котлети, відчуття пересмаженого солоду, занадто солодкуватий смак. На соковитість, консистенцію, конгломерацію та хрусткість таке панірування не несе негативний вплив.

Таблиця 3.17 – Органолептичні показники якості скоринки рибної котлети у панірувальній суміші (100% солод)

Органолептика скоринки (панірування – 100% ферментований житній солод)					
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Суцільність	суцільна, невеликі тріщини на поверхні, рівномірно розподілена товстим шаром				
Смак	солодкий, відчуття пересмаженого солоду				
Колір	темно-коричневий, майже чорний				
Хрусткість	хрустка				
Конгломерація	добра				

За результатами досліджень, було проведено балову оцінку всіх зразків, окремо котлети (табл.3.18), окремо скоринки (табл.3.19), та за результатом органолептичної оцінки побудовано профілограми, що наведено на рисунку 3.18.

Таблиця 3.18 – Балова оцінка власне фаршу

Показник	№ зразку					Середнє значення
	1	2	3	4	5	
<u>100% панірувальні сухарі:</u>						
Запах	5,0	4,8	4,6	4,6	4,8	4,8
Смак	4,6	4,6	4,4	4,0	4,2	4,4
Консистенція	4,2	4,0	4,6	4,4	4,0	4,2
Соковитість	5,0	4,8	4,6	4,6	4,8	4,8
Ступінь прожарки	4,4	4,0	4,4	4,4	4,6	4,4

Продовження табл. 3.18

<u>25% солод житній ферментований + 75% панірувальні сухарі:</u>						
Запах	5,0	5,0	4,8	5,0	4,8	4,9
Смак	4,6	4,6	4,8	4,6	4,6	4,6
Консистенція	4,6	4,4	4,6	4,6	4,4	4,5
Соковитість	5,0	4,8	5,0	5,0	4,8	4,9
Ступінь прожарки	5,0	5,0	4,6	5,0	4,8	4,9
<u>50% солод житній ферментований +50% панірувальні сухарі:</u>						
Запах	5,0	5,0	4,8	5,0	5,0	5,0
Смак	5,0	4,8	4,8	5,0	5,0	5,0
Консистенція	4,8	4,6	4,8	4,6	4,8	4,7
Соковитість	4,8	5,0	4,8	5,0	4,8	4,9
Ступінь прожарки	4,6	4,8	4,8	5,0	4,8	4,8
<u>75% солод житній ферментований+ 25% панірувальні сухарі:</u>						
Запах	4,0	4,2	4,6	4,2	4,4	4,3
Смак	4,0	4,4	4,4	4,2	4,0	4,2
Консистенція	4,8	4,6	4,8	4,8	4,6	4,7
Соковитість	4,6	4,6	4,4	4,8	4,6	4,6
Ступінь прожарки	5,0	4,8	4,8	5,0	4,8	4,9
<u>100% солод житній ферментований:</u>						

Запах	4,0	3,8	4,2	4,0	4,4	4,1
Смак	4,2	4,0	4,4	3,8	4,0	4,1
Консистенція	4,8	4,6	4,8	5,0	4,8	4,8
Соковитість	4,6	4,6	4,8	4,6	4,6	4,6
Ступінь прожарки	5,0	4,8	5,0	5,0	5,0	5,0

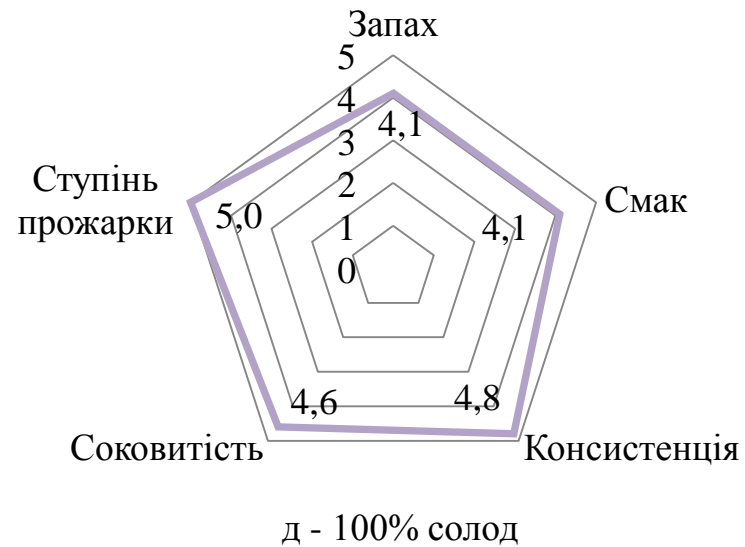
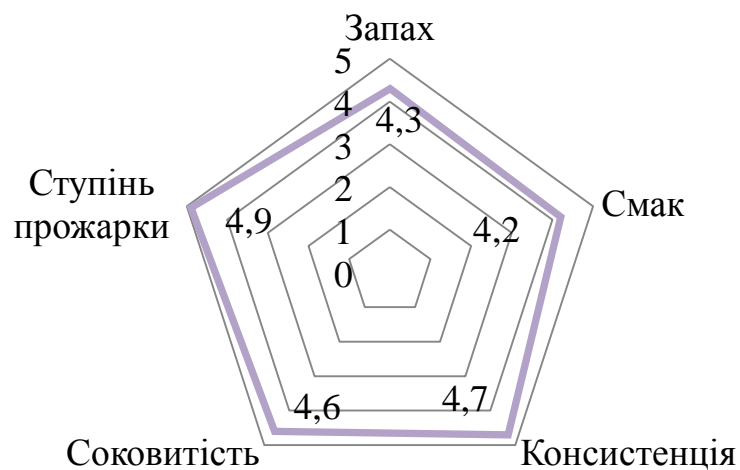
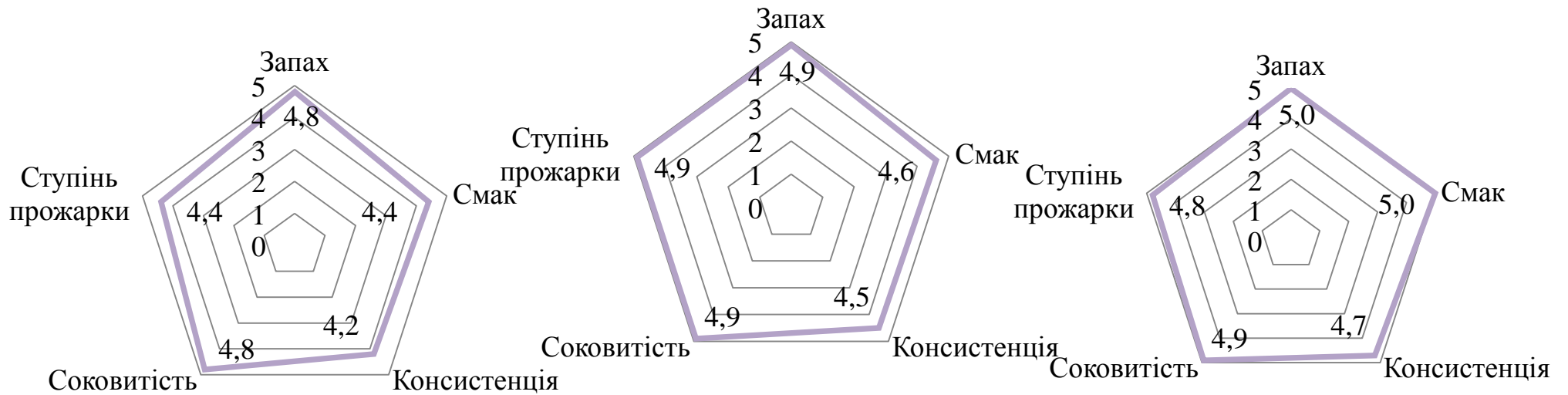
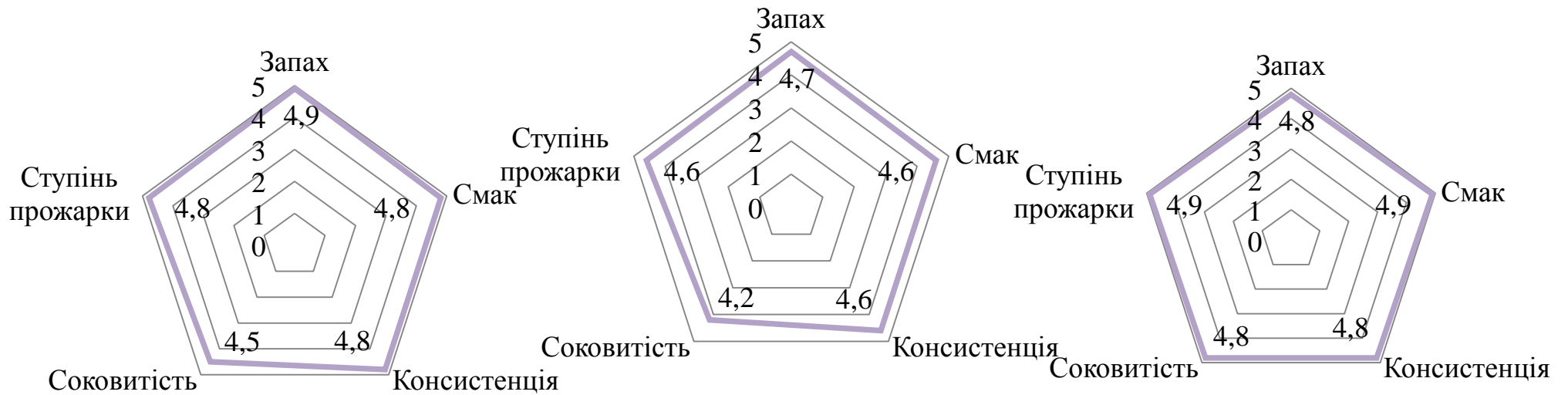


Рисунок 3.18 – Профілограми за результатами органолептичної оцінки котлетної маси

Таблиця 3.19 – Балова оцінка скоринки

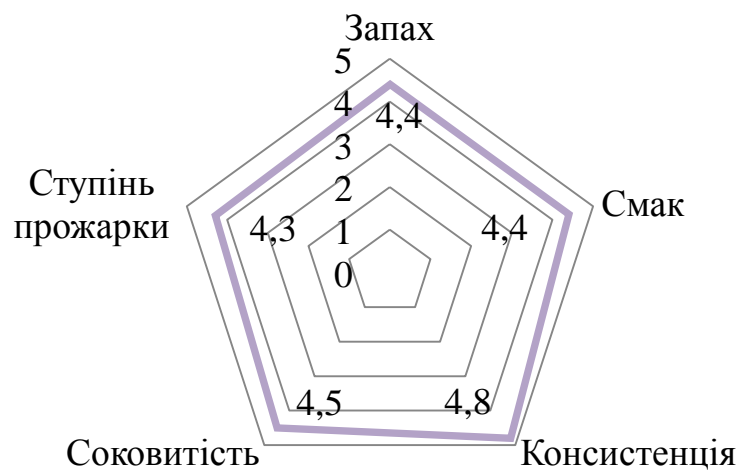
Показник	№ зразку					Середнє значення
	1	2	3	4	5	
<u>100% панірувальні сухарі:</u>						
Суцільність	5,0	4,8	5,0	5,0	4,8	4,9
Смак	5,0	4,6	4,8	5,0	4,8	4,8
Колір	4,8	4,8	4,6	5,0	4,8	4,8
Хрусткість	4,4	4,6	4,4	4,4	4,6	4,5
Конгломерація	4,8	4,6	4,8	5,0	4,8	4,8
<u>75% панірувальні сухарі+25% солод житній ферментований:</u>						
Суцільність	4,6	4,8	4,6	4,8	4,6	4,7
Смак	4,8	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Колір	4,4	4,8	4,6	4,4	4,6	4,6
Хрусткість	4,0	4,2	4,0	4,4	4,2	4,2
Конгломерація	4,6	4,4	4,6	4,6	4,8	4,6
<u>50% панірувальні сухарі+50% солод житній ферментований:</u>						
Суцільність	4,8	5,0	4,6	4,8	4,6	4,8
Смак	5,0	5,0	4,8	4,8	4,8	4,9
Колір	4,6	4,8	4,6	5,0	4,8	4,8
Хрусткість	4,8	4,8	4,6	4,8	4,8	4,8
Конгломерація	5,0	4,8	5,0	4,8	4,8	4,9
<u>25% панірувальні сухарі+75% солод житній ферментований:</u>						
Суцільність	4,4	4,6	4,6	4,2	4,4	4,4
Смак	4,4	4,6	4,2	4,4	4,2	4,4
Колір	5,0	4,8	4,6	4,8	4,6	4,8
Хрусткість	4,6	4,6	4,4	4,4	4,6	4,5
Конгломерація	4,2	4,4	4,4	4,2	4,4	4,3
<u>100% солод житній ферментований:</u>						
Суцільність	4,6	4,8	4,6	4,6	4,4	4,6
Смак	4,0	4,2	4,2	4,0	4,4	4,2
Колір	5,0	4,8	4,6	4,6	4,4	4,7
Хрусткість	4,6	4,8	4,6	4,6	4,8	4,7
Конгломерація	4,6	4,8	4,8	4,6	4,8	4,7



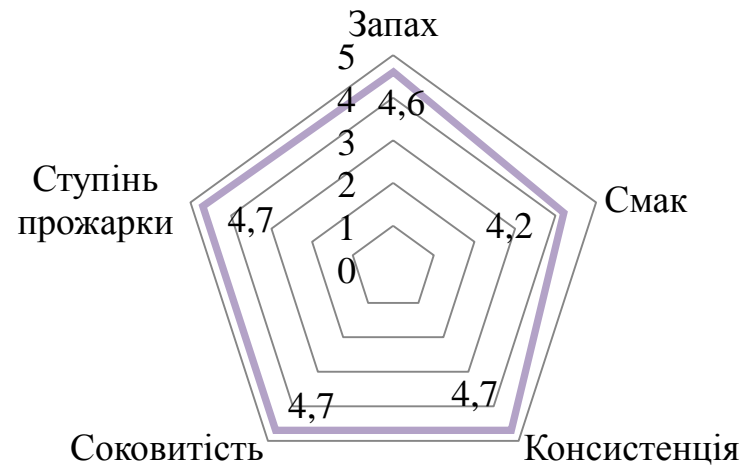
а - 100% панірувальні сухарі

б - 25% солод + 75% сухарі

в - 50% солод + 50% сухарі



г - 75% солод + 25% сухарі



д - 100% солод

Рисунок 3.19 – Профілограми за результатами органолептичної оцінки паніровки

За результатами бальної оцінки дослідних зразків рибних котлет видно, що найвищі бали має паніровка зі співвідношенням 50% солоду житнього ферментованого та 50% сухарів панірувальних. Це ще раз показує, що таке компонування є досить вдалим для даного виду продукції.

Аналіз амінокислотного скору кожного виду паніровки наведений у таблиці 3.20. Як видно з таблиці, солодова паніровка містить в собі більший вміст амінокислот, особливо пролін, глютамінова кислота, лізин, лейцин, аргінін та аспарагінова кислота.

Таблиця 3.20 – Амінокислотний скор панірувальних сумішей

Амінокислота	Кількість, мг				
	100% сухарі	100% солод	75% солод на 25% сухарі	50% солод на 50% сухарі	25% солод на 75% сухарі
Лізин	0,005	0,345	0,220	0,115	0,075
Гістидин	0,031	0,117	0,081	0,062	0,037
Аргінін	0,062	0,365	0,270	0,173	0,105
ГАМК	0,006	0,018	0,015	0,012	0,009
Аспарг.кисл	0,052	0,586	0,420	0,269	0,223
Треонін	0,035	0,125	0,112	0,082	0,054
Серин	0,022	0,282	0,198	0,154	0,123
Глутам.кисл.	321	1 433	1107	980	678
Пролін	543	1 002	987	789	620
Гліцин	0,032	0,181	0,160	0,112	0,088
Аланін	0,028	0,363	0,225	0,199	0,168
Цилин	0,010	0,038	0,031	0,020	0,014
Валін	0,034	0,157	0,132	0,101	0,071
Метіонін	0,032	0,067	0,055	0,043	0,031
Ізолейцин	0,005	0,037	0,032	0,024	0,016
Лейцин	0,001	0,379	0,304	0,179	0,082
Тиросин	0,003	0,292	0,278	0,159	0,110
Фенілаланін	0,021	0,293	0,268	0,150	0,098

Висновки до розділу

Під час експериментальних досліджень було розроблено наступну послідовність виконання операцій: розроблення рецептури рибного фаршу, виготовлення рибного фаршу, підготування композиційних сумішей для панірування, формування виробу, панірування, термічна обробка, органолептична оцінка та балова оцінка котлети та панірування, визначення амінокислотного скору панірувальних сумішей, визначення оптимального співвідношення солоду та сухарі для рибних котлет.

За результатами органолептичної та балової оцінки найліпші показники отримало панірування у співвідношенні 50:50 солоду житнього ферментованого та сухарів панірувальних. Для всіх зразків на основі балової оцінки побудовано профілограми, окремо для котлети, окремо для панірування

Інші співвідношення можуть бути використані на виробництвах, але необхідно пам'ятати, що органолептичні властивості за зовнішній вигляд змінюються, що в свою чергу може негативно відзначитись на вподобаннях споживачів. Це пов'язано з властивістю солода до карамелізації при підвищенні температури. Через це відбувається зміна кольору та суцільності скоринки, що необхідно враховувати при масштабному виробництві.

РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Організація проведення дослідження

Метою економічних розрахунків для підтвердження обґрунтованості дослідження є оцінка результатів та доцільності реалізації проекту з обґрунтування процесу виробництва панірувальних сумішей з додаванням солоду для рибних напівфабрикатів.

Перелік завдань, передбачених у процесі дослідження для визначення впливу функціональних продуктів, а саме ячмінного солоду, на якість отриманих рибних напівфабрикатів, а також термін їх зберігання без погіршення якості, наведено у табл. 4.1.

Відповідно до плану дослідження побудована мережева сітьовий графік – графічна модель, яка відображає майбутню роботу або процес у вигляді різних етапів, а також дозволяє розрахунками визначити оптимальний варіант його виконання. На етапі впровадження сітьовий графік забезпечує можливість швидкого керування ходом роботи (рис. 4.1).

Таблиця 4.1 – План проведення дослідження

Шифр робіт $i-j$	Найменування робіт	Тривалість робіт t_{ij} , днів
1	2	3
1-2	Пошук літературних джерел інформації	18
2-3	Написання літературного огляду	8
3-4	Розробка алгоритму проведення досліджень	4
4-5	Підготовка дослідних зразків сировини	1
5-6	Визначення впливу житнього солоду на технологічні властивості рибних напівфабрикатів	3
5-7	Розробка науково-обґрунтованих панірувальних сумішей	4
5-8	Визначення впливу житнього солоду на процес зберігання рибних напівфабрикатів	5
5-9	Визначення харчової цінності рибних напівфабрикатів з додаванням панірувальних сумішей	4

Продовження таблиці 4.1

1	2	3
6-10	Обробка матеріалів експериментальних досліджень	1
7-10		1
8-10		3
9-10		3
10-11	Оформлення результатів експериментальних досліджень	12
11-12	Формування матеріалу для оприлюднення	8

Відповідно до плану дослідження побудовану мережеву сітьовий графік – графічна модель, яка відображає майбутню роботу або процес у вигляді різних етапів, а також дозволяє розрахунками визначити оптимальний варіант його виконання. На етапі впровадження сітьовий графік забезпечує можливість швидкого керування ходом роботи (рис. 4.1).

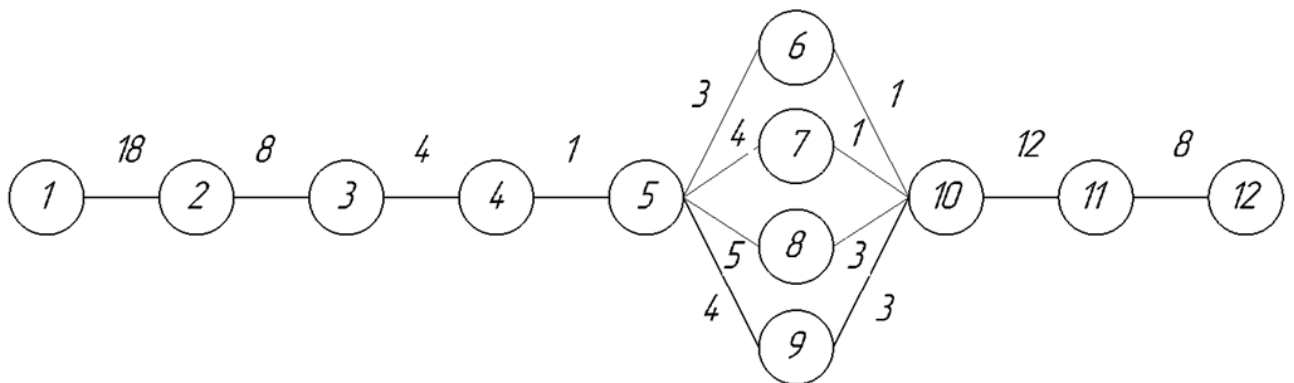


Рисунок 4.1 – Сітьовий графік проведення науково-дослідної роботи

Використовуємо сітьовий графік, щоб знайти повний шлях – тривалість безперервної роботи від початкової події до кінцевої події.

$$L_{1-2-3-4-5-6-10-11-12}^1 = 18 + 8 + 4 + 1 + 3 + 1 + 12 + 8 = 55;$$

$$L_{1-2-3-4-5-7-10-11-12}^2 = 18 + 8 + 4 + 1 + 4 + 1 + 12 + 8 = 56;$$

$$L_{1-2-3-4-5-6-8-10-11-12}^3 = 18 + 8 + 4 + 1 + 5 + 3 + 12 + 8 = 59;$$

$$L_{1-2-3-4-5-6-9-10-11-12}^4 = 18 + 8 + 4 + 1 + 4 + 3 + 12 + 8 = 58.$$

Шлях з найбільшою тривалістю називається критичним. У нашому випадку критичним є третій шлях тривалістю 59 днів.

Наступний етап – розрахунок часових параметрів:

- "пізній термін здійснення події (T_i^n) – різниця між критичним шляхом та максимальним шляхом від даної події до кінцевої"[26];

- "ранній термін здійснення події (T_i^p) – найбільший шлях від початкової до і-тої події" [26]; ранній термін кінцевої події дорівнює тривалості критичного шляху $L_{KP} = 59$ днів.

Розраховуємо резерв шляху за формулою:

$$R_1 = T_1^n - T_1^p, \quad (4.1)$$

де R_1 – резерв шляху, днів;

T_1^n – пізній термін здійснення події, днів;

T_1^p – ранній термін здійснення події, днів.

Результати розрахунку представлені у табл. 4.2.

«Повний резерв часу роботи – максимальна кількість часу, на який можна збільшити тривалість даної роботи, не змінюючи при цьому тривалість критичного шляху»[27].

Розраховуємо повний резерв часу роботи:

$$R_{ij}^n = T_j^n - T_i^n - t_{ij}, \quad (4.2)$$

де R_{ij}^n – повний резерв часу роботи, днів;

t_{ij} – загальна тривалість роботи, днів.

"Вільний резерв часу – максимальна кількість часу, на який можна збільшити тривалість робіт чи відстрочити її початок, не змінюючи при цьому ранніх термінів початку наступних робіт"[27].

Показник визначають по формулі:

$$R_{ij}^e = T_j^p - T_i^p - t_{ij}, \quad (4.3)$$

де R_{ij}^e – вільний резерв часу роботи, днів;

T_1^n – пізній термін здійснення події, днів;

T_1^p – ранній термін здійснення події, днів.

Таблиця 4.2 – Терміни здійснення подій (ранній та пізній) і резерв шляху

Номер події	Ранній термін здійснення події T_1^p , дні	Пізній термін здійснення події T_1^n , дні	Резерв шляху R_1 , дні
1	0	0	0
2	18	18	0
3	26	26	0
4	30	30	0
5	31	31	0
6	34	38	4
7	35	38	3
8	36	36	0
9	35	36	1
10	39	67	0
11	51	77	0
12	59	81	0

Коефіцієнт напруженості роботи дозволяє визначити ступінь свободи, яку ви маєте в наявності.

Коефіцієнт напруженості робіт розраховують за формулою:

$$K_{ij}^H = \frac{L_{maxij} - t_{ij}}{L_{kp} - t_{ij}}, \quad (4.4)$$

де L_{maxij} – довжина максимального шляху, що проходить через роботу;

$L_{кр}$ – довжина критичного шляху ($L_{кр} = 59$ днів).

Результати представлені у табл. 4.3.

Тому використання мережевого планування допомагає правильно організувати дослідження, моделювання, аналіз, а також реорганізувати його план, коли це необхідно, щоб заощадити час і гроші. При складанні сіткового плану необхідно дотримуватись паралельного виконання окремих завдань, щоб скоротити загальний час на проведення експериментів.

Таблиця 4.3 – Результати розрахунку вільного і повного резервів часу

Шифр робіт $i-j$	Вільний резерв часу R_{ij}^a , дні	Повний резерв часу R_{ij}^n , дні	Коефіцієнт напруженості
1-2	0	0	0,00
2-3	0	0	0,35
3-4	0	0	0,47
4-5	0	0	0,52
5-6	0	4	0,55
5-7	0	3	0,56
5-8	0	0	0,57
5-9	0	1	0,56
6-10	0	0	0,59
7-10	0	0	0,60
8-10	0	0	0,64
9-10	0	0	0,63
10-11	0	0	0,83
11-12	0	0	1,00

Проаналізувавши розрахункові дані, можна зробити висновок, що на виконання всіх робіт, передбачених дослідженням, нам знадобиться 59 днів. Роботи на критичному шляху повинні бути завершені вчасно, оскільки вони не мають резерву часу, а їх коефіцієнт інтенсивності дорівнює максимальному значенню.

Але дані в табл. 4.3 вказують на те, що календарні дати окремих видів робіт можна вчасно коригувати, коли це необхідно.

4.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

Кошторис витрат допомагає визначити витрати на проведення дослідження. «До них належать: витрати на матеріали, електроенергію, нарахування на заробітну плату, амортизацію, накладні витрати»[26].

Витрати на основні та побічні матеріали розраховують за формулою:

$$M = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (4.5)$$

де m_1 – кількість витраченого i -го матеріалу;

C_1 – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

Отриманні дані, щодо розрахунку витрат на матеріали у табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Необхідна кількість основних матеріалів та їх вартість

Найменування, одиниці	Кількість	Ціна, грн	Сума, грн
Рибні напівфабрикати, кг	3	55	165,00
Житній солод, кг	3	120	360,00
Всього			525,00

Люди, що були задіяні у дослідженні, отримували заробітну плату згідно з загальноприйнятою формою розрахунку: добуток середньочасового заробітку та кількість відпрацьованих годин. Отримані дані занесено до таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Дипломний керівник	8300	49,40	15	741,00
Всього				741,00

Нарахування податку стягується у розмірі 22% від суми заробітної плати і у даному випадку складає:

$$H = \frac{741,00 \cdot 22}{100} = 163,02 \text{ грн.}$$

Витрати на комунальні послуги, а саме на електроенергію, вираховуємо за формулою:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (4.6)$$

де M – потужність встановленого електрообладнання, кВт;

K – коефіцієнт використання потужності ($K = 0,9$);

T – час роботи на установці, год;

a – тариф за електроенергію, грн/(кВт/год).

Витрати електроенергії на роботу змішувача:

$$E_{ш.в.} = 2,5 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 1,68 = 60,48 \text{ грн.}$$

Витрати електроенергії на персональний комп'ютер:

$$E_{п.к.} = 1,1 \cdot 0,9 \cdot 256 \cdot 1,68 = 425,78 \text{ грн.}$$

Загальні витрати електроенергії складуть:

$$E_{заг} = E_{ш.в.} + E_{п.к.} = 60,48 + 425,78 = 486,26 \text{ грн.}$$

Закладаємо у бюджет витрати пов'язані з амортизацією на устаткування в процесі експлуатації визначають за формулою:

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 12}, \quad (4.7)$$

де A – амортизаційні відрахування, грн;

Φ – вартість устаткування, грн;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – кількість днів у році.

Витрати на амортизацію наведено у табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн
Змішувач	4000,00	10	2	2,19
Персональний комп'ютер	8800,5	24	32	185,16
Всього				187,35

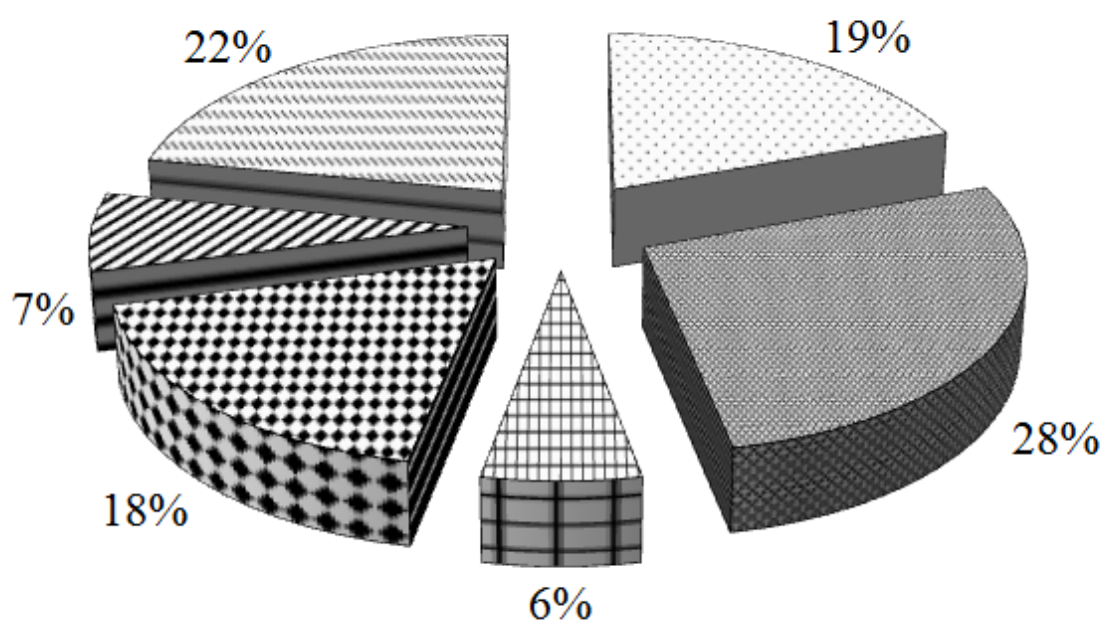
До накладних витрат прийнято відносити оплату праці адміністративного та обслуговуючого персоналу, витрати пов'язані з обслуговуванням установок. Зазвичай вони складають 80% від заробітної плати виконавця досліджень. В даному випадку вони становлять:

$$\frac{(741,00 \cdot 80)}{100} = 592,80 \text{ грн.}$$

Для наочності результати кошторису витрат наведено на рис. 4.1, числові дані занесені до табл. 4.7.

Таблиця 4.7 – Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали	525,00
Заробітна плата	741,00
Нарахування на заробітну плату	163,02
Електроенергія	486,26
Амортизація	187,35
Накладні витрати	592,80
Всього	2695,43



- | | |
|----------------------------------|--------------------|
| ▣ Основні матеріали | ▣ Заробітна плата |
| ▣ Нарахування на заробітну плату | ▣ Електроенергія |
| ▣ Амортизація | ▣ Накладні витрати |

Рисунок 4.1 – Відсоткове відношення кошторис витрат

4.3 Розрахунок вартості дослідження

Так як дослідна робота відноситься до фундаментальних досліджень, ціну визначаємо базуючись на витратах на дослідження і рентабельності:

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (4.8)$$

де $Ц$ – вартість дослідження, грн;

C – витрати на дослідження, грн;

P – нормативна рентабельність ($P = 30$), %.

$$Ц = 2695,43 + \frac{30 \cdot 2695,43}{100} = 3504,06 \text{ грн.}$$

У даному випадку витрати становлять 3504,06 грн.

Висновки до розділу

Відповідно до плану дослідження побудовано сітьовий графік, критичний шлях якого триває 59 дні. Тривалість цього критичного шляху не перевищує встановленого часу на дослідження, тому даний варіант можна назвати оптимальним.

Найбільшими статтями витрат протягом досліджуваного періоду були заробітна плата та адміністративні витрати, еквівалентні 741 грн. та 592,80 грн. Враховуючи 30% нормативної рентабельності дослідження коштують 3504,06 грн.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Дослідження та оцінка стану охорони праці на підприємстві в ТОВ «Україна»

"Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності"[28].

"Небезпечний виробничий фактор – виробничий фактор, вплив якого на працівника у певних умовах призводить до травм, гострого отруєння або іншого раптового різкого погіршення здоров'я або до смерті"[29].

"Шкідливий виробничий фактор – фактор середовища і трудового процесу, вплив якого на працюючого за певних умов (інтенсивність, тривалість та ін.) може викликати професійне захворювання, тимчасове або стійке зниження працездатності, підвищити частоту соматичних і інфекційних захворювань, призвести до порушення здоров'я нащадків, а саме нерівномірне освітлення робочих місць та підвищена вологість про роботі з технологічним обладнанням"[30].

Розрізняють два види причин травматизму на підприємствах. Перший вид – побічний, причини виникнення нещасного випадку можуть бути виявлені завчасно. Другий вид – безпосередні, причини такого нещасного випадку неможливо передбачити завчасно.

Серед недоліків на підприємстві було виявлено наступні пункти:

- захисне взуття та одяг працівників несвоєчасно замінюються керівництвом підприємства
- деякі працівники підприємства нехтують інструктажами з охорони праці і неналежне виконання всіх правил

Для визначення кількісної характеристики виробничого травматизму зазвичай розраховують такі показники[31]:

- коефіцієнт частоти травматизму

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000; \quad (5.1)$$

- коефіцієнт важкості травматизму

$$K_{\text{в}} = \frac{D}{T}; \quad (5.2)$$

- коефіцієнт втрат робочого часу

$$K_{\text{вт}} = \frac{D}{P} \cdot 1000; \quad (5.3)$$

де T – кількість нещасних випадків (травм) за досліджуваний період;

P – середня (за списком) кількість працівників, чол.;

D – сумарна втрата днів непрацездатності в результаті нещасного випадку, днів.

Аналіз стану виробничого травматизму та захворювань було проведено на основі аналізу даних з табл. 5.1.

Найбільший показник виробничого травматизму був досягнутий у 2020 році. Це пов'язано з отриманою травмою на підготовчому відділенні лінії з виробництва рибних напівфабрикатів. В даному випадку, працівник був непрацездатним протягом 14 днів.

Таблиця 5.1 – Основні показники виробничого травматизму на ТОВ «Україна» за 2018 – 2020 роки

Показники	Роки		
	2018	2019	2020
Кількість працюючих, чоловік	37	35	35
Кількість нещасних випадків, од.	-	-	1
Кількість днів непрацездатності:			
- від травматизму	-	-	14
- від профзахворювань	-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	-	-	28,5
Коефіцієнт важкості травматизму	-	-	14
Коефіцієнт втрат робочого часу	-	-	400

Керівник господарства на цьому підприємстві відповідальний за стан охорони праці. У структурних підрозділах відповідальні керівники підрозділів. Вони діють згідно законодавчим та нормативним актам, наказам і розпорядженням. Керівник господарства зобов'язаний:

- забезпечення створення дієвої системи управління охороною праці;
- забезпечувати створення безпечних умов праці, паспортизацію праці, заключати колективний договір;
- забезпечувати необхідною літературою, інструкціями, посібниками;
- організовувати навчання та підвищення кваліфікації працівників.

Збільшення енергетичного та технічного оснащення вимагає своєчасного виявлення, усунення та потенційного прогнозування можливих небезпечних місць на виробничих лініях, складах та інших виробничих об'єктах, необхідне проведення профілактичних робіт, пов'язаних із запобіганням аварій та нещасних випадків.

З цією метою відповідним службам необхідно керуватися:

1. Законом України «Про охорону праці», прийнятим Верховною Радою України 18 лютого 2010 року;
2. «Типовим Положенням про навчання з питань охорони праці»;

3. Нормативно-правовими актами, які містять обов'язкові для дотримання працівниками вимог з охорони праці при виконанні робіт на робочих місцях.

У підрозділах ТОВ «Україна» відповідальність за стан та дотримання правил з охорони праці лежить на головних спеціалістах підрозділів. На робочих місцях відповідальні за охорону праці – керівники робіт.

Наказом керівника підприємства було призначено спеціаліста з охорони праці. Він працює за сумісництвом та здійснює оперативно-методичне керівництво охороною праці.

Керівник підрозділів забезпечують здорові і безпечні умови праці на робочих місцях, дотримання правил і норм по охороні праці, проводять інструктаж на робочому місці.

Питанню охорони праці на підприємстві приділено достатньо уваги, але через застаріле обладнання для контролю мікроклімату промислових об'єктів та недостатнє освітлення всі ці фактори пов'язані з виробничим травматизмом. Основними факторами, що спричиняють збільшення кількості нещасних випадків на підприємствах, є відстале технологічне обладнання та механічне керування технологічним процесом. Надалі планується поетапне усунення недоліків корпоративних служб охорони праці, формування нових заходів сигналізації та освітлення для відновлення утримання та освітлення магазинів.

У ході аналізу організації охорони праці виявлено наступні недоліки:

- несвоєчасне реагування на заявки працівників щодо засобів індивідуального захисту
- постачання засобів захисту (спецодяг та взуття) і розхідних матеріалів (миючі засоби, знезаражуючі рідини)
- повторний інструктаж з охорони праці був проведений не вчасно

Стан промислової санітарії задовільний. Працюючі забезпечені переодягальнями, душовими, а також миючими засобами. Фінансування

проводиться за рахунок підприємства. Всі витрати на охорону праці покриває підприємство, працівник не має матеріальних затрат.

Стан охорони праці на підприємстві відповідає нормам, критичних порушень немає, хоча і є певні недоліки. До них можна віднести відсутність повної автоматизації підприємства, тобто працівники не мають можливості дистанційно керувати установками та відстежувати належність виконання операцій, недостатня кількість засобів індивідуального захисту у належному вигляді та несвоєчасні поставки нового, ірраціональне використання часу для відпочинку та роботи, недостатня кількість україномовних постерів та плакатів з наочним матеріалом з охорони праці або застарілість деяких з них, необхідність чистки вентиляційного обладнання частіше.

5.2 Рекомендації щодо покращення охорони праці в ТОВ «Україна»

З метою покращення умов праці пропонуємо:

- а) проводити комплексну автоматизацію виробництва з попередньою експертизою проектної документації;
- б) впровадити дистанційне керування технологічними процесами та контролю якості;
- в) збільшення кількості засобів колективного захисту працівників;
- г) здійснювати раціональну організацію праці та відпочинку з метою профілактики монотонності;
- д) закупити або розробити і встановити сучасні постери та плакати українською, щоб використовувати їх як наглядний матеріал;

5.3 Розрахунок штучного заземлювального пристрою при відсутності природних заземлювачів в цеху з виробництва рибних напівфабрикатів ТОВ «Україна»

Вихідні дані:

1. Захищений об'єкт – обладнання цеху.
2. Захищений об'єкт – стаціонарний.
3. Напруга мережі – 380 В.
4. Виконання мережі – з глухозаземленою нейтраллю.
5. Тип заземлювального пристрою – вертикальний (труби).
6. Розміри вертикальних заземлювачів: довжина l_e – 3 м; діаметр труби d – 0,06 м; товщина стінки труби δ_T – 3,5 мм.
7. Відношення відстані між трубами до їхньої довжини $\frac{a}{l_B} = 1$.
8. Розміри горизонтального заземлювача (з'єднувальної стрічки): довжина L_{cm} – згідно з розрахунками, м; ширина стрічки b_c – 0,06 м.
9. Глибина закладання вертикальних заземлювачів $h_e = 0,8$ м; горизонтальних $h_r = 0,8$ м.
10. Розташування заземлювачів – в один ряд.
11. Ґрунт – суглинок; склад – однорідний; вологість – нормальна; агресивність – нормальна.
12. Кліматична зона – II.

"Визначаємо R_D – допустиме (нормативне) значення опору розтіканню струму в заземлювальному пристрої. Найбільші допустимі значення опорів заземлювальних пристроїв в електроустановках – $R_D \leq 4$ Ом"[32].

"Визначаємо $\rho_{табл}$ – значення питомого опору ґрунту, що рекомендується для розрахунку. Значення питомих електричних опорів різних ґрунтів та води приймаємо $\rho_{табл} = 300$ Ом·м"[33]

Визначаємо K_{CB} – коефіцієнт сезонності для вертикальних заземлювачів для даної кліматичної зони II. Коефіцієнти сезонності K_{CB} та K_{CG} для однорідної землі при вимірюванні її опору приймаємо $K_{CB} = 1,5$.

Визначаємо значення K_{CG} – коефіцієнт сезонності для горизонтального заземлювача згідно з кліматичною зоною. Коефіцієнти

сезонності K_{CB} та K_{CG} для однорідної землі при вимірюванні її опору приймаємо $K_{CG} = 3,5$.

Визначаємо $\rho_{розр.в.}$ – розрахунковий питомий опір ґрунту для вертикальних заземлювачів.

$$\rho_{розр.в.} = \rho_{табл} \cdot K_{CB} , \quad (5.4)$$

$$\rho_{розр.в.} = 100 \cdot 1,5 = 150 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Визначаємо t – відстань від поверхні землі до середини вертикального заземлювача.

$$t = h_g + \frac{l_g}{2} , \quad (5.5)$$

$$t = 0,8 + \frac{3}{2} = 2,3 \text{ м}$$

Визначаємо R_B – опір, Ом, розтіканню струму в одному вертикальному заземлювачі:

$$R_B = 0,366 \frac{\rho_{розр.в.}}{L_B} \left(\lg \frac{2L_B}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t + L_B}{4t - L_B} \right) , \quad (5.6)$$

$$R_B = 0,366 \frac{150}{3} \left(\lg \frac{2 \cdot 3}{0,06} + \frac{1}{2} \lg \frac{4 \cdot 2,3 + 3}{4 \cdot 2,3 - 3} \right) = 12,5 \text{ Ом}$$

Визначаємо $\eta_{м.в.}$ – теоретична кількість вертикальних заземлювачів без врахування коефіцієнта використання, $\eta_{в.в}$ тобто $\eta_{в.в} = 1$.

$$n_{Т.В.} = \frac{R_B}{R_{д} \cdot \eta_{В.В.}} , \quad (5.7)$$

$$n_{Т.В.} = \frac{12,5}{4 \cdot 1} \approx 3 \text{ шт.}$$

Визначаємо R_{zp} – розрахунковий опір розтіканню струму у вертикальних заземлювачах при $n_{н.г} = 33$ без врахування з'єднувальної стрічки

$$R_{zp} = \frac{R_B}{n_{H.B.} \cdot \eta_{B.B.}}, \quad (5.8)$$

$$R_{zp.} = \frac{12,5}{3 \cdot 0,12} = 9,9 \text{ Ом}$$

Визначаємо L_{cm} – довжину з'єднувальної стрічки – горизонтального заземлювача:

$$L_{cm} = 1,05 \cdot L_B (n_{H.B.} - 1), \quad (5.9)$$

$$L_{cm.} = 1,05 \cdot 3(3 - 1) = 6,3 \text{ м}$$

Визначаємо $R_{z.z.c}$ – опір розтіканню струму в горизонтальному заземлювачі (з'єднувальній стрічці):

$$R_{cm} = \frac{0,366 \cdot \rho_{роз}}{L_{cm}} \cdot \lg 2L_{cm} \frac{2h'}{b}, \quad (5.10)$$

$$R_{cm} = \frac{0,366 \cdot 150}{6,3} \cdot \lg 2 \cdot 6,3 \frac{2 \cdot 0,8}{0,06} = 21,9 \text{ Ом}$$

Визначаємо результуючий опір заземлювача:

$$R_3 = \frac{R_{zp} \cdot R_{cm.}}{R_{zp.} + R_{cm.}} \cdot \eta_l, \quad (5.11)$$

$$R_3 = \frac{9,9 \cdot 21,9}{9,9 + 21,9} \cdot 0,3 = 2,03 \text{ Ом}$$

$$R_3 < R_0$$

$$R_0 = 4 \text{ Ом}$$

$$2,03 \text{ Ом} < 4 \text{ Ом}$$

Умови виконуються.

Схема системи заземлення приведена на рисунках 5.1 та 5.2.

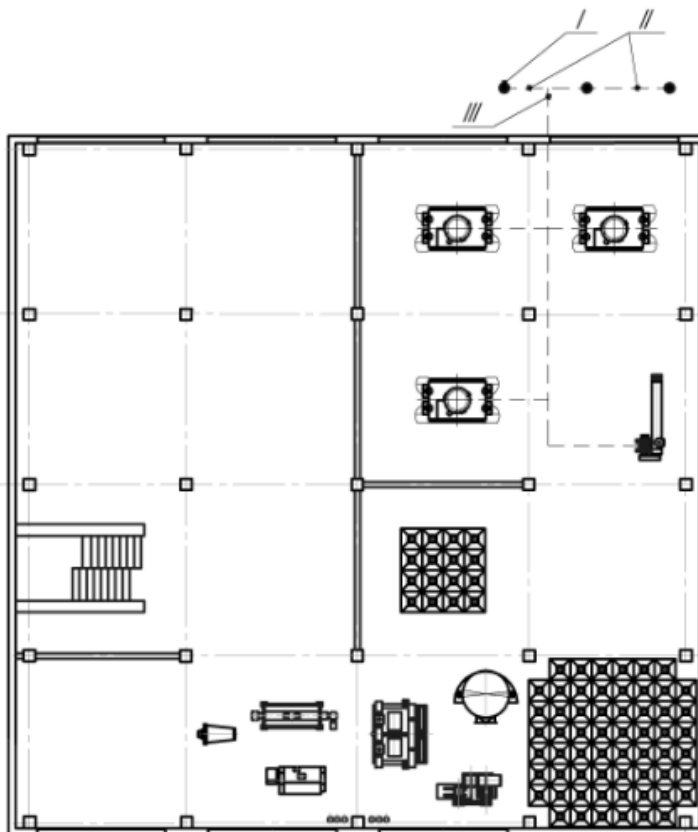


Рисунок 5.1 – Схема системи заземлення технологічного обладнання цеху з виробництва панірувальних сумішей

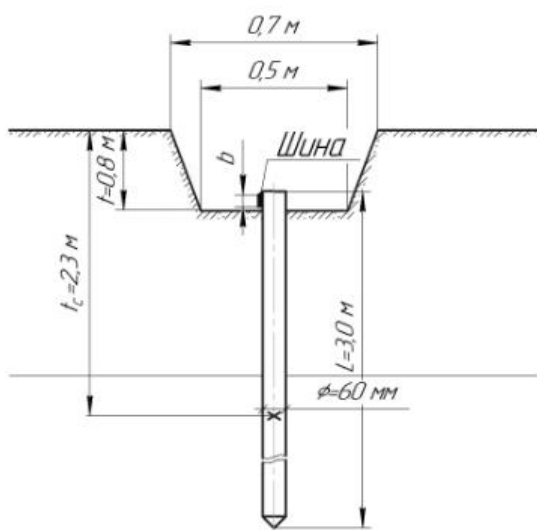


Рисунок 5.2 – Схема установки стержня заземлення

5.4 Вимоги безпеки праці підчас виконання робіт оператора цеху з виробництва панірувальних сумішей

Загальні положення

"До роботи операторами технологічних ліній з виробництва панірувальних сумішей допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли навчання з обслуговування і безпечної експлуатації цих агрегатів та попереднє навчання й перевірку знань із питань охорони праці і мають про це відповідне посвідчення"[34].

Оператори з обслуговування комплексів, агрегатів та машин повинні мати відповідну кваліфікаційну групу з електробезпеки [35].

До ручних робіт допускаються особи, які навчені безпечним способам виконання робіт і пройшли інструктаж з охорони праці.

Узгоджуйте з безпосереднім керівником чітко визначення меж вашої робочої зони. Не допускайте знаходження сторонніх осіб у робочій зоні.

"До роботи приступайте у спецодязі, упевнившись, що він не має пошкоджень, елементів, які звисають, не прилягають і можуть бути захоплені деталями, що рухаються й обертаються"[36].

"Якщо під час роботи виділяється багато пилу, захищайте органи дихання респіратором типу «Лепесток», а органи зору – окулярами захисними ПО-2"[37].

У стані алкогольного, наркотичного або медикаментозного сп'яніння, у хворобливому або стомленому стані заборонено приступати до роботи.

Куріння можливе у спеціально відведених і обладнаних для цих цілей місцях.

Не працюйте несправним інструментом і пристосуваннями, не використовуйте їх не за призначенням, а також не користуйтеся сторонніми предметами.

Перед вживанням їжі вимийте руки з милом, витріть їх чистим рушником або висушіть повітрям.

Вимоги безпеки перед початком робіт

Отримайте від керівника робіт завдання.

Одягніть спецодяг та засоби індивідуального захисту (не переодягайтесь поблизу обертових або рухомих деталей і механізмів машин і обладнання).

Проведіть технічне обслуговування згідно з інструкцією заводу-виготовлювача.

Перевірте наявність і справність захисних огорожень приводів робочих органів, наявність захисних (запобіжних) решіток на приймальних бункерах.

Забезпечте захист струмопідвідних проводів і кабелів до електрифікованих машин і установок від механічних пошкоджень або підвісьте їх на висоту, недоступну для пошкодження машинами та торкання людьми.

Перевірте надійність кріплення й наявність заземлення електрообладнання машин і пультів керування ними. Не приступайте до роботи на машинах з відчиненими дверцятами пультів керування, знятих кришках магнітних пускачів та іншої електроапаратури.

Перед включенням машини переконайтесь, що нікому із присутніх біля машини не загрожує небезпека від рухомих частин і механізмів.

Випробуйте роботу машини на холостому ході, виявлені недоліки усуньте.

Переконайтесь, що у приміщенні пульта керування агрегатом, комплексом є:

- запас запобіжників і сигнальних ламп;
- набір інструментів;
- показчик напруги;
- комплект захисних засобів;
- аптечка;
- інструкція з охорони праці.

Вимоги безпеки під час виконання роботи

Перед включенням машин переконайтесь, що поблизу машин відсутні люди, і подайте звуковий сигнал.

Не працюйте зі знятими огороженнями пасових і ланцюгових передач та інших обертових частин машин, муфт, блоків натяжних пристроїв, місць набігання полотен транспортерів на барабани, опорних роликів і роликів нижньої гілки стрічки в зонах робочих місць, а також рухомих частин машин і механізмів, що знаходяться в місцях, вільних для доступу.

Усувайте пошкодження, проводьте очищення машини від зерна й домішок, мащення й регулювання тільки при виключеному рубильнику, відключеному штепсельному з'єднанні і зупиненій машині.

Під час обслуговування й очищення вузлів машин і електрообладнання, що знаходяться високо, користуйтеся розсувною або переносною драбиною з опорними наконечниками, що виключають можливість сковзання її по підлозі (землі, площадці тощо).

Очищайте машини спеціальними щітками.

Не чистіть руками вузли та деталі машин через оглядові люки. Цю роботу виконуйте після повної зупинки машин.

Не допускайте накопичення пилу, відходів, зернових решток та іншого сміття біля машин, в робочій зоні.

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

Зупиніть машину при електроударі, з'явленні стороннього шуму, вібрації, запаху горілого, іскор і полум'я.

При появі напруги на корпусі машини терміново відключіть загальний рубильник. Викличте чергового електрика. Усі пошкодження електроприводів, пульту управління, силової й освітлювальної мереж повинен усувати тільки електрик.

При враженні працівника електричним струмом як можна швидше звільніть потерпілого від його дії (тривалість дії струму визначає тяжкість травмування), для цього негайно відключіть рубильник чи інший пристрій.

При неможливості швидкого відключення електроустановки вживайте заходів щодо звільнення потерпілого від струмоведучих частин, користуючись мотузкою, палицею, дошкою чи іншими сухими діелектричними предметами, або відтягніть потерпілого за одягу (якщо вона суха і відстає від тіла), наприклад за поли піджака, за комір, при цьому уникайте дотику з оточуючими металевими предметами й частинами тіла потерпілого, не покритими одягом.

Якщо потерпілий торкається проводу, який лежить на землі, то перш ніж підійти до нього положіть собі під ноги суху дошку, згорток сухої одяги або суху, що не проводить електричний струм, підставку і відокремте провід від потерпілого за допомогою сухої палиці, дошки. При цьому рекомендується діяти по можливості однією рукою.

У разі, якщо потерпілий судорожно стискає в руці один струмоведучий елемент (наприклад провід), відокремте потерпілого від землі (просуньте під нього суху дошку, відтягніть ноги від землі мотузкою або за одягу).

В разі виникнення пожежі на стаціонарних об'єктах викличте пожежну команду, повідомте керівництво і приступіть до ліквідації осередку загоряння згідно з вимогами інструкції про заходи з пожежної безпеки.

При виникненні пожежі на електроустановках у першу чергу необхідно повідомити про це пожежну охорону, відповідального за електрогосподарство, керівника робіт.

При виникненні пожежі в самій електроустановці чи поблизу неї, в першу чергу до прибуття пожежників вимкніть електроустановки з мережі. Якщо це неможливо, спробуйте перерізати проводи (послідовно по одному) інструментом з ізольованими ручками.

При загорянні одяги постарайтесь зняти її або накрийте палаючу ділянку щільною матерією, при можливості занурте у воду.

Вимоги безпеки після закінчення роботи

Відключіть двигуни машин агрегату, комплексу в зворотній послідовності їхнього включення.

Очистіть машини, обладнання, майданчики, робочі приміщення від пилу, зернових відходів і решток, сміття віднесіть у спеціально відведене місце.

Приберіть робоче місце. Очистіть інструмент, інвентар, пристрої і покладіть у відведене місце. Приведіть у порядок спецодяг і засоби індивідуального захисту і здайте їх на зберігання.

Помийте руки й обличчя теплою водою з милом.

При здачі зміни повідомте змінника про технічний стан обладнання і розкажіть про особливості роботи.

Повідомте керівника про всі помічені недоліки у процесі роботи і вжиті заходи до їх усунення.

5.5 Безпека праці в надзвичайних ситуаціях у разі пожежі

У разі виникнення пожежі (ознак горіння) кожен працівник зобов'язаний:

- негайно повідомити про це телефоном аварійно-рятувальну службу (тел. 101). При цьому необхідно назвати адресу об'єкта, вказати кількість поверхів будівлі, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також повідомити своє прізвище;

- вжити (по можливості) заходів по евакуації людей, гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей;

- якщо пожежа виникла на підприємстві, повідомити про неї керівника чи відповідну компетентну посадову особу та (або) чергового об'єкту;

- у разі необхідності викликати інші аварійні служби (медичну, газорятувальну тощо).

Посадова особа об'єкта, що першою прибула на місце пожежі, зобов'язана:

- перевірити, чи викликана аварійно-рятувальна служба (продублювати повідомлення), довести подію до відома керівника установи;
- у разі загрози життю людей негайно організувати їх рятування (евакуацію), використовуючи для цього наявні сили й засоби;
- вивести за межі небезпечної зони всіх працюючих, не пов'язаних з ліквідацією пожежі;
- припинити роботи на об'єкті (якщо це допускається технологічним процесом виробництва), крім робіт, пов'язаних із заходами по ліквідації пожежі;
- здійснити у разі необхідності відключення електроенергії, агрегатів, апаратів, водяних комунікацій (за винятком систем протипожежного захисту);
- організувати зустріч підрозділів аварійно-рятувальної служби, надати їм допомогу у виборі найкоротшого шляху до осередку пожежі та до водних джерел;
- забезпечити дотримання техніки безпеки працівниками, які беруть участь у гасінні пожежі.

Висновки до розділу

В даному розділі дипломної роботи було досліджено загальний стан охорони праці на ТОВ «Україна», встановлено, що відповідальним за стан охорони праці є керівник підприємства, який працює за сумісництвом. Проведений аналіз виробничого травматизму показав найбільші значення у 2020 році. Виконано розрахунок системи заземлення технологічного обладнання цеху, згідно з розрахунками довжина з'єднувальної смуги рівна 6,3 м, кількість стержнів заземлення 3 шт., довжиною 3,0 м і діаметром 60 мм. Запропоновано ряд заходів, виконання яких дасть змогу покращити стан охорони праці на підприємстві.

Список використаних джерел

1. Орлова Н.Я. Заморожені плодовоовочеві продукти: проблеми формування асортименту та якості: монографія / Н.Я. Орлова, С.О Белінська. – К.: Київський Національний Торговельно-Економічний Університет. 2005. – 335 с.
2. Михайлов В. Витамини из морозилки / В. Михайлов // Мир продуктов. –2012, №9 (88). – С. 19-21.
3. Минко Т. Оптимальная заморозка. О принципах правильной заморозки продуктов / Т. Минко // Food technology & equipment. – К: Рома-Принт, 2008. - №10, С.14-20.
4. Комарова Т. В. Виробництво та споживання заморожених напівфабрикатів в Україні та світі / Т. В. Комарова // Scientific research and their practical application. modern state and ways of development 2013 – 1-12 October 2013 – Режим доступу: <https://www.sworld.com.ua/konfer32/1001.pdf>
Дата доступу 10.07.2021
5. Челомбитько М.А. Состояние и перспективы развития мирового рынка замороженных пищевых продуктов / Челомбитько М.А., Кириенко Н.Н, Гончар А.С. // Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве – 2019, С. 200-202
6. Бартковський І.І. Тренди розвитку українського ринку заморожених напівфабрикатів України в 2020 році / Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі: Програма та тези матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 24 листопада 2020 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2020 р., С. 12-14
7. Олійник, Н. М., Тарасюк, А. В., Макаренко, С. М., & Котик, О. А. (2019). Проблеми та перспективи розвитку ринку заморожених напівфабрикатів. Підприємництво і торгівля, (24), 127-131. <https://doi.org/10.36477/2522-1256-2019-24-19>

8. [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/> Дата доступу 27.09.2021
9. [Електронний ресурс] // Укрінформ – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3173675-sered-silgosptvarin-zbilsuetsa-lise-pogoliva-svinej-derzstat.html>
10. Вдовенко Н.М. Рибне господарство України в умовах глобалізації економіки: Монографія / Н.М. Вдовенко. – К. : ЦП Компринт, 2016. – 476 с
11. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры 2016. Вклад в обеспечение всеобщей продовольственной безопасности и питания. – ФАО, 2016. Рим. – 216 с.
12. [Електронний ресурс] // World Bank. 2013. Fish to 2030: prospects for fisheries and aquaculture. World Bank Report № 83177 GLB. Agriculture and Environmental Services Discussion Paper Washington,DC. 80p.– Режим доступу: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/17579/831770WP0P11260ES003000Fish0to02030.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Вдовенко Н.М. Регулювання розвитку аквакультури у штучних водоймах України : Монографія / Н.М. Вдовенко. – К.: Основа, 2011. – 368 с
13. [Електронний ресурс] // Департамент рыболовства и аквакультуры ФАО – Режим доступу: <http://www.fao.org>
14. [Електронний ресурс] // Студопедія – Режим доступу: https://studopedia.com.ua/1_389400_asortiment-spozivni-vlastivosti-ta-pokazniki-yakosti-zhivoi-tovarnoi-ribi.html
15. ДСТУ 3862-99 Громадське харчування. Терміни та визначення.
16. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах / Л.Л.Товажнянський, С.І.Бухкало, П.О.Капустенко, Є.І.Орлова. — К. : ЦУЛ, 2011. — 832 с.
17. [Електронний ресурс] // Наурок.ком.юа – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/prigotuvannya-napivfabrikativ-dlya-strav-z-vareno-ribi-164227.html>

18. [Електронний ресурс] // Інфопедія – Режим доступу: <https://infopedia.su/14x3e76.html>
19. Сирохман І. В. Технологія приготування страв і харчових продуктів із риби і морепродуктів: Навчальний посібник / І. В. Сирохман, М. І. Філь, М.-М. В. Калимон; Укропспілка, Львів, 2015 р., 424 с.
20. Шумило Г. І. Технологія приготування їжі: Навчальний посібник / Г. І. Шумило, Київ Кондор, 2003 р., 506 с.
21. [Електронний ресурс] // Зеліб – Режим доступу: <https://thelib.info/tehnologii/3019566-paniruvannya-napivfabrikativ/>
22. [Електронний ресурс] // Голосова.нет – Режим доступу: <https://www.golosova.net/2013/10/fried-fish.html>
23. [Електронний ресурс] // На мангале.ру – Режим доступу: <https://na-mangale.ru/panirovka-dlya-ryby.html>
24. [Електронний ресурс] // Рецепты блюд.ру – Режим доступу: <http://receptu-blud.ru/ryibnyie-blyuda/zharenaya-ryiba-v-panirovke-s-kunzhutom>
25. [Електронний ресурс] // Еда.ру – Режим доступу: <https://eda.ru/recepty/osnovnye-blyuda/ryba-v-kunzhute-s-imbirem-125365>
26. Зайцев Н.Л. Экономика промышленного предприятия / Н.Л. Зайцев. – М.: Инфра, 1996. – 284 с.
27. Економіка підприємства: Підручник / За заг. ред. С.Ф. Покропивного. – Вид. 2-ге, перероб. та доп. – К.: КНЕУ, 2000. – 528 с.
28. Про охорону праці: Закон України від 21.11.2002, N 229-IV. URL: <https://pon.org.ua/ohorona-praci/72-zakon-pro-okhoronu-praci.html>
29. Катковський А. В. Основи охорони праці : конспект лекцій / А. В. Катковський, В. А. Полінкевич. – Житомир : ЖНАЕУ, 2015. – 111 с.
30. Про затвердження Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу : Наказ від 27 грудня 2001 року №528 Міністерство охорони здоров'я України. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/MOZ1630>

31. Вінокурова Л.Е., Васильчук М.В., Гаман М.В. Основи охорони праці. Підручник. – К. 2001. – 189 с.
32. Ткачук А.В., Запашний Р.В. та ін. Навчальний посібник. Охорона праці та промислова безпека. – К. 2009. – 151 с
33. Зеркалов Д.В. Охорона праці в галузі. – К.2011. – 551 с.
34. НПАОП 0.00-4.12-05 ТИПОВЕ ПОЛОЖЕННЯ про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці
35. НПАОП 40.1-1.21-98 "Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів" [Текст] – Введ. с 1998–02–10. – К. : Бизнес и безопасность, 1998. – 180 с.
36. НПАОП 0.00-4.01-08. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту
37. Про затвердження: Збірника примірних інструкцій з охорони праці для працівників під час виконання робіт у рослинництві Наказ № 368 від 15.12.1999.