

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК
УДК 637.521.47:633-27.3

ПОГОДЖЕНО **ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**
Декан факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК **В.о. завідувача кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів**
Л.В. Баль-Прилипко **Н.М. Слободянюк**
« _____ » 2022 р. « _____ » 2022 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Розробка технології січених напівфабрикатів на рослинній основі»
Спеціальність **181 «Харчові технології»**
Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»
Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**

Гарант освітньої програми
д. т. н., професор Паламарчук І.П.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
д. т. н., професор Баль-Прилипко Л.В.
Виконала _____ Бруцька С.М.

КИЇВ – 2022

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів
к.с.-г.н., доцент Н.М. Слободянюк

«___» _____ 2022 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Бруцькій Світлані Миколаївні

Спеціальність **181 «Харчові технології»**

Освітня програма «**Технології зберігання, консервування та переробки м'яса**»

Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**

Тема магістерської роботи «**Розробка технології січених напівфабрикатів на
рослинній основі**»

Затверджена наказом ректора НУБІП України від «19» січня 2022 р. №116 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____
(число, місяць, рік)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

дані спеціальної літератури; нормативно-технічні документи; довідники;
монографії; періодичні видання; власні дослідження та спостереження.
Економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності
виробництва січених напівфабрикатів

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

вивчення властивостей харчових добавок рослинного походження; вивчення
функціонально-технологічних властивостей фаршевих систем; дослідження
технологічного процесу виробництва та виходу готового продукту; проведення
оцінки органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників січених
напівфабрикатів; висновки.

Перелік ілюстрованого матеріалу (таблиці, схеми, графіки тощо):

таблиці, рисунки, графіки

Керівник випускної роботи _____
Завдання до виконання прийняв _____

Баль-Прилипко Л.В.
Бруцька СМ

Дата отримання завдання «___» _____ 2022 р.

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, списку використаної літератури, який містить 81 джерело. Робота виконана на 85 сторінках і включає в себе 11 рисунків, 21 таблицю.

Тема магістерської роботи: «Розробка технології січених напівфабрикатів на рослинній основі».

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є наукове обґрунтування і розробка рецептури січених напівфабрикатів з використанням рослинних добавок.

Наведено результати аналітичних та експериментальних досліджень січених напівфабрикатів. Розроблено програму досліджень, визначені методи, відповідно до поставлених завдань.

Об'єкт дослідження – технологія м'ясних та м'ясо-рослинних січених напівфабрикатів.

Предмет дослідження - борошно амарантове, шрот амарантовий, м'ясні та м'ясо-рослинні січені напівфабрикати (котлети).

Досліджено органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники готового продукту.

Проведено розрахунок економічної ефективності.

Висновок магістерської кваліфікаційної роботи за результатами досліджень носить рекомендаційний характер.

Ключові слова: СІЧЕНІ НАПІВФАБРИКАТИ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ, КОТЛЕТИ, РЕЦЕПТУРА, АМАРАНТОВЕ БОРОШНО, ГОРОХОВЕ БОРОШНО, ШРОТ АМАРАНТОВИЙ.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень.....	5
Вступ.....	6
Розділ 1. Огляд літератури.....	8
1.1. Соціально-економічні передумови пошуку і розширення кола альтернативних джерел білка.....	8
1.2. Застосування нетрадиційної сировини рослинного і тваринного походження при виробництві м'ясних виробів.....	16
1.3. Амарант, його властивості та застосування в харчовій промисловості.....	26
Розділ 2. Об'єкти та методи досліджень.....	40
2.1 Об'єкт і предмет досліджень.....	40
2.2 Схема проведення досліджень.....	40
2.3 Методи дослідження.....	42
2.4 Методи статистичної обробки даних.....	43
Розділ 3. Удосконалення технології січених напівфабрикатів на рослинній основі.....	44
3.1 Дослідження хімічного складу вхідної сировини.....	44
3.2 Способи введення борошна і шроту амаранту у фаршеві м'ясні системи.....	47
3.3 Розробка рецептури комбінованих січених напівфабрикатів.....	51
3.4 Дослідження хімічного складу січених напівфабрикатів з продуктами переробки зерна амаранту.....	56
3.5 Органолептична оцінка досліджуваних січених напівфабрикатів.....	59
3.6 Мікробіологічні дослідження комбінованих січених напівфабрикатів.....	60
Розділ 4. Охорона праці.....	62
Розділ 5. Економічна ефективність.....	68
5.1 Економічна ефективність впровадження у виробництво січених напівфабрикатів з продуктами переробки зерна амаранту.....	68
ВИСНОВКИ.....	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	78

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

НУБІП України

БЦ – біологічна цінність;

КРАС – коефіцієнт різниці амінокислотного скору;

МАФАМ – мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми;

НУБІП України

МНЖК – мононенасичені жирні кислоти;

НЖК – насичені жирні кислоти;

ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти

ОЗП - основна заробітна плата

ДЗП - додаткова заробітна плата

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Актуальність теми. Економічна криза в країні зумовила значне зниження споживання білкових продуктів населенням України. Тому пошук нових джерел повноцінного білкового харчування – стратегічна лінія розв'язання проблеми нестачі харчових продуктів. Проте, означеній проблемі в Україні властива специфіка і вона зводиться до:

- поглиблення розмежування населення за рівнем доходів, а отже купівельної спроможності певної його частини;

- скорочення виробництва м'ясних продуктів харчування внаслідок зниження виготовлення їх у приватному секторі, частка якого в загальному обсязі достатньо значуща, передусім через скорочення поголів'я худоби;

- зменшення виробництва натуральних білкових продуктів харчування та використання світового досвіду, що полягає в їх заміні харчовими добавками і замінниками;

- обмеженого інформування населення про корисність, збалансованість за складом та біологічну цінність продуктів, що містять білковмісні наповнювачі чи замінники, їх споживні властивості, особливості споживання;

- упереджене ставлення громадян до продуктів з добавками і наповнювачами через недостатню інформованість, а також брак законодавчої захищеності населення, що замість розв'язання проблеми нестачі харчів по суті породила іншу проблему – проблему загрози здоров'я населення.

Збільшення потреби населення в білкових продуктах і необхідність забезпечення його раціональним харчуванням призвели до швидкого розвитку якісно нового напрямку у виробництві харчових продуктів, а саме: отримання комбінованих продуктів харчування на основі значних потенційних ресурсів харчового білка, які не використовуються в країні взагалі або використовуються нерационально. Значна увага приділяється пошуку нових джерел і додаткових резервів білка за рахунок тваринної і рослинної сировини, розробці нетрадиційних методів його одержання (мікробний синтез,

вирощування водоростей) і розширенню на цій основі виробництва комбінованих харчових продуктів із підвищеним вмістом білка.

Мета і завдання дослідження. Метою магістерської роботи є наукове обґрунтування і розробка рецептури січених напівфабрикатів з використанням рослинних добавок.

Відповідно до визначеної мети були сформульовані наступні завдання:

- обґрунтувати доцільність розробки нових січених напівфабрикатів з покращеними товарознавчими властивостями шляхом часткової заміни м'ясної сировини продуктами переробки зерна амаранту;

- зробити огляд літературних джерел згідно з обраною темою;

- дослідити хімічний склад, функціональні властивості білкових добавок (борошна амаранту), що доцільно використати як замітники м'ясної сировини;

- розробити рецептури комбінованих січених напівфабрикатів із використанням борошна амаранту;

- провести комплексну оцінку січених напівфабрикатів із борошном амаранту, визначити органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники готових напівфабрикатів.

- розрахувати економічну ефективність від впровадження у виробництво нових виробів.

Об'єкт дослідження – технологія м'ясних та м'ясо-рослинних січених напівфабрикатів.

Предмет дослідження – борошно амаранту, січені напівфабрикати (котлети).

Методи дослідження – стандартні загальноприйняті, методи дослідження органолептичних, фізико-хімічних, функціонально-технологічні та мікробіологічних показників планування експерименту, методи математичної обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерних технологій.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП України

1.1. Соціально-економічні передумови пошуку і розширення кола альтернативних джерел білка

Харчування людини необхідне для забезпечення її життєдіяльності, а отже постачання організму енергетичними та пластичними «будівельними матеріалами». Єдиним джерелом життєво необхідних поживних речовин: білків, жирів і вуглеводів, мінеральних речовин, мікроелементів і вітамінів, важливих для росту організму, його активної діяльності і стійкості до несприятливої дії навколишнього середовища є їжа. Причому вона має бути повноцінною, збалансованою і раціональною. Обсяг споживаних харчових речовин, має відповідати потребам організму [1]. Особлива вимога: збалансоване харчування – харчування, за якого забезпечується оптимальне співвідношення харчових і біологічно-активних речовин, здатних проявити в організмі максимально корисну дію. Виходячи з нього існують оптимальні кількісні і якісні взаємозв'язки основних харчових речовин їжі: енергомістких (вуглеводи, білки, жири), незамінних (вітаміни, мікроелементи), специфічних (антиоксиданти, смакові речовини, рослинні волокна) тощо [2].

Наукою сформовано і доведено фактори, які впливають на здоров'я людини та навіть окреслено їх кількісні характеристики. Згідно з оцінками експертів ВООЗ, здоров'я громадян на 8-12% залежить від системи охорони здоров'я в країні, на 18-20% від генетичної схильності людини, на 68-74% – від способу її життя. Найважливішою їх складовою є харчування [3, 6].

Однією із найбільш цінних поживних сполук для організму людини є білок. Білки забезпечують відтворення основних елементів клітин, тканин і органів (пластичні процеси), а тому їх не можна замінити іншими харчовими речовинами. Достатня кількість і біологічна цінність білка важлива для розумової та фізичної працездатності людини.

Білки виконують такі життєво важливі функції організму, як:

- пластична;
- каталітична (тваринні білки – активні учасники каталітичних процесів в

організмі людини);

гормональна (більша частина гормонів за своєю природою – білки);

специфічна (функція дихання, забезпечення м'язового скорочення, створення імунітету організму, перенесення генетичної інформації);

- енергетична (за недостатньої кількості вуглеводів і жирів організм починає забезпечувати себе енергією за рахунок окислення білка) [7, 8].

Для організму людини однаково шкідлива як нестача, так і надлишок поживних речовин у харчуванні. Відхилення від норми в структурі харчування

- суттєва причина появи і розвитку багатьох захворювань. Зокрема,

цукрового діабету, захворювань серцево-судинної системи, органів харчотравлення, печінки та ін. Недостатня кількість білків у їжі зменшує опірність організму до хвороб, викликає затримку росту, знижує функції

ендокринної і харчотравної систем, порушує кровотворення і біохімічні процеси у тканинах, погіршує засвоєння вітамінів, мінеральних речовин тощо. Надлишок

білків (особливо тваринного походження) зумовлює перевантаження печінки і нирок продуктами розпаду білка, накопичення кислих продуктів азотистого обміну, посилення гнилісних процесів у кишківнику. Для людей, які зайняті

фізичною працею, науково обґрунтоване співвідношення білків, жирів і вуглеводів має становити 1:1:4. При цьому тваринний білок має займати біля

55% від загальної добової норми білка. Добова потреба населення України в білку залежно від віку, статі і категорії наведена в табл. 1.1 [9, 13].

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 1.1

Добова потреба населення України в білку

Вік/категорія, стать	Рекомендована добова кількість білка, г		
	усього	в т. ч. тваринного	
Діти			
До року	до 3	до 2,5	
1-5 років	53-65	33-37	
6-10 років	72-78	36-39	
11-17 років	83-104	42-52	
Дорослі			
I	Чоловіки	58-67	32-37
	Жінки	50-55	28-30
II	Чоловіки	69-77	38-42
	Жінки	58-61	32-34
III	Чоловіки	81-91	45-50
	Жінки	69-72	38-40
IV	Чоловіки	102-107	53-59
	Жінки	78-84	43-46

З віком у дітей до 17 років добова потреба споживання білку збільшується, причому більше половини цих білків має припадати на тваринні, а це м'ясо і м'ясні вироби, молоко і молочні продукти, а також яйця.

У дорослого населення потреба у білку зростає пропорційно до фізичного навантаження на організм людини під час роботи. Причому, в чоловіків така потреба є вищою, ніж у жінок, в середньому на 8-12%. З віком така потреба і в чоловічого, і в жіночого населення дещо зменшується (приблизно на 7-10%).

Зазначимо, що і в дорослому віці у раціоні харчування людини тваринні білки мають становити половину всіх спожитих білків за добу.

З вищевказаного слід відмітити, що за останні роки спостерігається тенденція зменшення виробництва харчових продуктів, і як наслідок відчутне погіршення структури харчування населення, зниження споживання

білкових продуктів (м'яса і м'ясних виробів). Причинами цього стали:

- стрімке зниження купівельної спроможності населення;
- зменшення обсягів виробництва і зростання цін на м'ясні вироби;
- значне скорочення поголів'я худоби.

На рис. 1.1 наведено динаміку зміни поголів'я сільськогосподарських тварин за часів незалежності України.

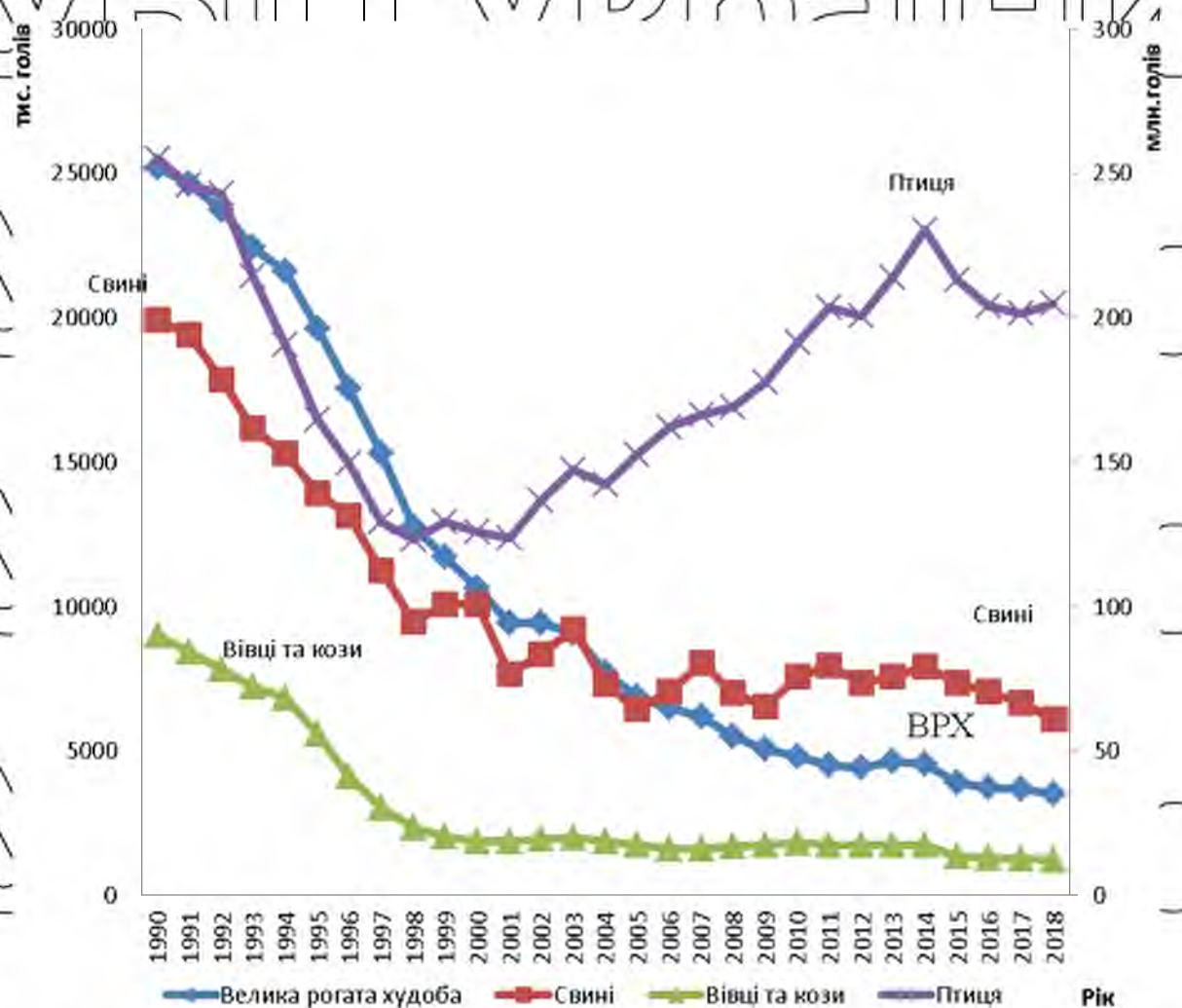


Рис. 1.1. Динаміка поголів'я сільськогосподарських тварин в Україні за 1990 - 2018 рр. (без урахування тимчасово окупованої території АР Криму м. Севастополя)

Як видно з рис. 1.1, протягом досліджуваного періоду (період незалежності України) поголів'я великої рогатої худоби з постійно зменшувалося і продовжує зменшуватися до тепер. Зокрема, поголів'я ВРХ у 2018 р. становило лише 14% від показника 1990 р. Щорічне скорочення чисельності ВРХ становило від 0,1% до 15,3%. Варто зазначити, що за останні

чотири роки досліджуваного періоду падіння чисельності поголів'я ВРХ дещо уповільнилось: за 2016 р. поголів'я зменшилось та 3,4% порівняно з попереднім роком, за 2017 – відповідно на 1,8%, за 2018 – на 4,1%. Отже, з 90-х років минулого століття і до сьогодні поголів'я ВРХ зазнало суттєвого скорочення і становить 21512,5 тис. голів або 85,2%.

Щодо поголів'я свиней, то динаміка даного показника дещо інша. В 90-х роках спостерігалось зниження (до 1997 р. включно щорічний спад становив в середньому 6,7%). У двохтисячних роках чисельність поголів'я свиней змінювалося хвилеподібно (від різкого зменшення на 10-20% до збільшення на 4-16%). За останні 27 років в Україні поголів'я свиней зменшилось на 66,57%, і становить 13277,6 тис. голів.

Аналогічна ситуація склалася і на ринку дрібної рогатої худоби (вівці та кози). Спад у 90-х рр., незначне зростання поголів'я (від 1 до 5%) на початку двохтисячних років, а з 2011 по 2014 рр. коливання поголів'я овець і кіз було в межах одного відсотка в ту чи іншу сторону. За часів незалежності поголів'я кізі овець зменшилось майже в сім разів (на 7688,3 тис. голів).

З птицею ситуація виглядає дещо краще. Хоча в 90-х рр. відбулося скорочення поголів'я (майже в два рази у 2001 р. порівняно з 1990 р.), але починаючи з 2002 року відмічено його зростання (середньорічний приріст 5,87%). У 2014 році поголів'я птиці майже сягнуло рівня початку дев'яностих (230,3 млн. голів.) Однак, з 2015 року знову спостерігається спад виробництва (щорічно на 2-7%). Така негативна динаміка може пояснюватись, з одного боку, не врахуванням починаючи саме з цього року даних з тимчасово окупованих територій і Республіки Крим, а з іншого боку – початком загальноєкономічної кризи, яка спричинила падіння попиту на м'ясо курятини і на зарубіжних, і на вітчизняних ринках.

Зменшення попиту на м'ясні продукти пояснюється також зменшенням купівельної спроможності населення та зростанням цін на різні категорії товарів, в тому числі і на м'ясо.

Динаміку середніх цін виробників м'ясних харчових продуктів за основними видами за останні п'ять років представлено в табл. 1.2.

Середні ціни виробників м'ясних харчових продуктів в Україні за основними видами, грн./т

Рік	Вид продукції		
	М'ясо великої рогатої худоби свіже чи охолоджене	М'ясо свиней свіже чи охолоджене	М'ясо свійської птиці свіже чи охолоджене
2012	29867,22	27833,48	18903,15
2013	30785,40	30504,04	18292,36
2014	30427,27	34296,86	20508,86
2015	38882,20	44260,55	27401,58
2016	46214,05	44072,02	30786,04
2017	56864,94	50572,78	33899,66
2018	67450,56	66883,75	39008,54
2019	66619,64	6660,49	39111,94

Як видно з табл. 1.3, за останні п'ять років м'ясо усіх видів подорожчало майже у два рази. Так, в 2017 році ціна м'яса великої рогатої худоби зростає майже у 2 рази (на 26997,72 грн/т) порівняно з 2012 роком, м'яса свиней – відповідно на 81,70% (22739,3 грн/т) та птиці на 79,33% (на 14996,51 грн/т).

Причому щорічне зростання не було рівномірним. Вартість м'яса ВРХ щороку зростала від 90 коп./кг (у 2013 р.) до 7-10 грн./кг (останні три роки досліджуваного періоду). Щодо свинини, то її ціна щорічно зростала приблизно на 3-4 грн/кг, а за останній рік 6-7 грн./кг. Ціна на м'ясо птиці свіже і охолоджене до 2014 року коливалась в межах 18-20 грн/кг (хвилеподібно в межах 40-50 коп.), а у 2016 році відбулося різке зростання майже на 7 грн/кг. Подальше зростання щорічно становить 3-4 грн/кг.

За останні 14 років доходи на одну особу зросли в середньому на 2342 грн. Так, у 2015 році на кожного члена родини припадало 2587 грн. Реально – лише в 51,7% всіх домогосподарств у 2015 році на одну особу припадало

до 1920 грн., в тому числі до 1560 грн. – 28,6%. А більше 2300 грн./особу мало лише 24,1% усіх сімей. Ця інформація демонструє суттєву нерівномірність у структурі купівельної спроможності населення України, а, отже, і обсягах споживання продуктів харчування, їх структурі. Щодо витрат, то в тому ж 2015 р. сукупні витрати в середньому на одне домогосподарство становили майже 5 тис. грн., а це на 61,13% більше за аналогічний показник у 2010 р. Причому, половина витрат припадало на купівлю продуктів харчування (табл. 1.3), що опосередковано свідчить про постійне зниження життєвого рівня населення [10, 14].

Проте, якщо розглянути доходи населення у доларовому еквіваленті, то становище значно гірше. Починаючи з 2014 р. доходи на одного члена родини стрімко знизилися порівняно з попереднім роком (майже в два рази) і продовжували знижуватися в 2015 р. – ще на 22,2%. Починаючи з 2016 р. становище дещо покращилось і порівняно з попереднім роком доходи на одного члена родини почали зростати – на 3,5% (у 2016 р.). А у 2019 році цей показник становив 223 долари в середньому на одну особу.

Про деяке покращення купівельної спроможності населення свідчить також динаміка частки витрат на продукти харчування та безалкогольні напої.

Згідно з законом Ернста Енгеля, зростання частки витрат на продукти харчування у структурі витрат населення, свідчить про зниження рівня заможності.

Таблиця 1.3

Динаміка споживчих витрат в середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство, грн.

Рівень витрат	Рік								
	2014	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Загальні витрати, грн.	3458,0	3592,1	3820,3	4048,9	4952,0	4948,6	5682,1	6742,7	8016,5
в т. ч. на продукти харчування та безалкогольні напої, %	51,3	50,1	50,1	51,9	53,1	47,8	46,3	45,3	43,1

Аналіз даних офіційної статистики засвідчив, що починаючи з 2016 р. частка витрат населення України на продукти харчування постійно зменшується (в середньому на 2,5% за рік). За 2019 р. цей показник зменшився на 2,2%. Це свідчить про незначне покращення рівня добробуту населення та можливе зростання попиту на поживніші продукти харчування, зокрема м'ясо та м'ясні продукти [16]. Такий висновок підтверджується аналізом динаміки споживання м'яса та м'ясопродуктів в розрахунку на одну особу (рис. 1.3).

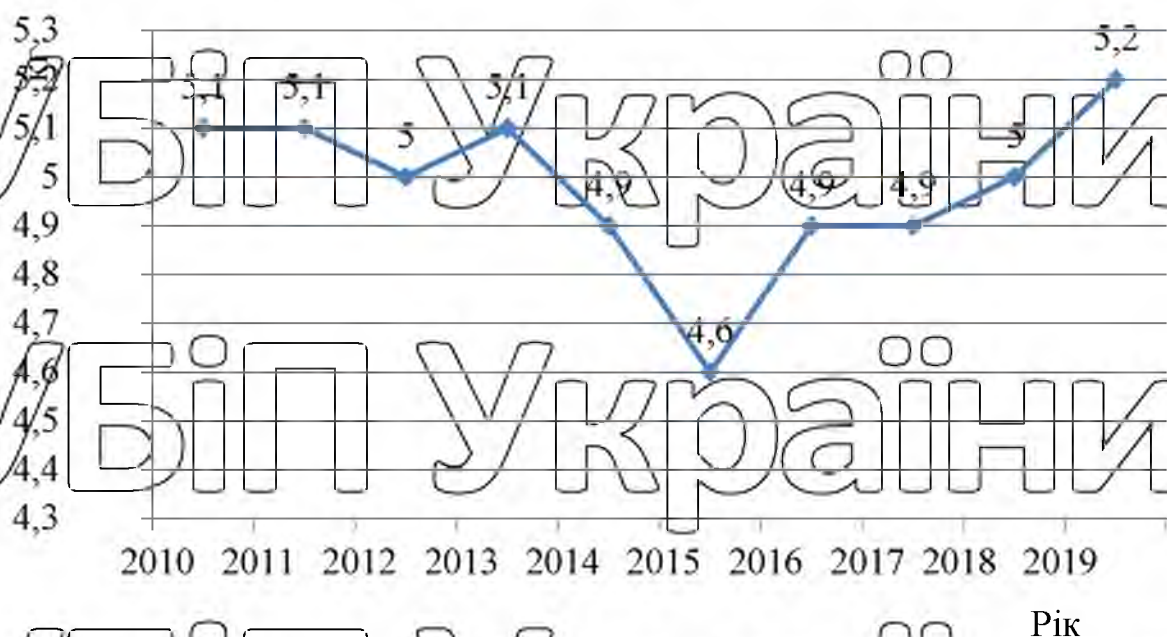


Рис. 1.3. Динаміка споживання м'яса і м'ясопродуктів в домогосподарствах (у перерахунку в первинний продукт) у середньому за місяць у розрахунку на одну особу, кг

З рис. 1.3 видно, що до 2013 року споживання м'ясних продуктів на одну людину в середньому за місяць становило 5,0-5,1 кг, а вже в 2014 році ця цифра дещо знизилася (на 4 % порівняно з попереднім роком), в 2015 році – ще на 6%, а в 2017 році – майже на 10%. Тобто, знижувалася якість і повноцінність харчування – споживання білкових продуктів. Проте, починаючи з 2018 року відбулося зростання споживання м'ясних виробів і в 2019 році склало 5,2 кг, щона 2% більше, ніж у 2010 році [17].

Слід відзначити, що скорочення споживання м'яса населенням України є наслідком не лише скорочення обсягів виробництва та зменшення його

купівельної спроможності. Є й інші причини:

- у поточному періоді набуває поширення вегетаріанство, як засіб «очищення» організму, особливо у заможних людей;

- багато людей відмовляються від споживання м'яса з релігійних міркувань (ревні християни не споживають його під час постів, загальна тривалість яких в Україні 246 днів);

- значна частка населення не споживає м'яса з етичних міркувань, вважаючи аморальним вбивати тварин і споживати їх м'ясо в їжу;

- частина людей відмовляється від споживання м'яса через небезпеку захворіти на сальмонельоз чи інші небезпечні хвороби, що можуть передаватися від тварин (пташиний грип, африканська чума свиней і ін.);

- певна частина людей просто хоче урізноманітнити свій раціон харчування, кулінарно експериментують, поєднавши м'ясні і рослинні продукти.

Проаналізувавши наукову літературу та статистичні джерела інформації можна сформулювати проблеми, які назріли в Україні (Вони наступні:

- пошук нових альтернативних джерел білкових продуктів харчування рослинного і тваринного походження, які здатні замінити м'ясо в раціоні харчування людини. Причому блок цих продуктів має бути повноцінний, збалансований за амінокислотним складом;

- розширення асортименту вже існуючих м'ясних виробів за рахунок комбінування м'ясної сировини з рослинною, вторинною тваринною, рибною, грибною та іншою сировиною з метою задоволення потреб споживачів;

- розроблення низки маркетингових заходів, спрямованих на адаптування м'ясних виробів з харчовими добавками та наповнювачами на продовольчому ринку країни та активізацію їх продажу.

1.2. Застосування нетрадиційної сировини рослинного і тваринного походження при виробництві м'ясних виробів

Необхідність використання харчових заміників, наповнювачів та добавок при виробництві багатьох продуктів харчування викликана низкою

глобальних і регіональних чинників різного характеру і спрямованості, які й привернули увагу в науковій, технічній, біологічній та інших сферах. Передусім, у контексті важливого напрямку поповнення людського організму необхідними елементами для забезпечення життєдіяльності. Означений підхід до розв'язання проблеми у світовому масштабі набував особливої актуальності.

Значною мірою це стосувалося й України. Власне погіршення здоров'я населення зумовлене багатьма специфічними чинниками, передусім аварією на ЧАЕС з одного боку та дисбалансом харчування, його неповноцінністю, споживанням недостатньої кількості поживних речовин, несприятливими умовами проживання, стресами тощо – з іншого. Внаслідок глибоких наукових досліджень вченими доведено, що й соціально-економічні умови, як і спосіб життя суттєво впливають на здоров'я та працездатність людини. Тому й було обрано найважливіший і ефективний шлях вирішення цієї проблеми, який полягав у пошуку нових джерел, додаткових резервів продуктів харчування, передусім за рахунок тваринної і рослинної сировини і, на їх основі, – розширення виробництва комбінованих харчових продуктів.

Комбіновані продукти харчування – це продукти, одержані з природної сировини, яка зазнала технологічного оброблення, в результаті чого складові компоненти цієї сировини отримали визначені показники структурованості, поживної та біологічної цінності [22]. Проте погляди вчених щодо визначення поняття комбінованих продуктів харчування не збігаються. За іншим визначенням комбінованими є ті продукти харчування, які включають, поряд з основною сировиною за рецептурою виробництва, ще й різноманітні добавки, компоненти та інгредієнти підвищеної біологічної цінності. Найбільшого поширення комбінування продуктів харчування знаходять у м'ясних виробках. Асортимент їх настільки розширився, що виникла необхідність наукової класифікації цих виробів. Причому існує багато ознак для класифікації. Але найчастіше їх класифікують за походженням сировини і добавок.

Комбіновані м'ясні вироби за М. М. Клименком поділяються на

наступні групи (табл. 1.4) [22].

Таблиця 1.4

Класифікація комбінованих м'ясних виробів за походженням сировини

№ з/п	Вид комбінованих виробів	Характеристика
1	Продукти з білковими добавками-замінниками	В продуктах частина сировини замінюється вторинною м'ясною, молочною і рослинною сировиною
2	Продукти з добавками-збагачувачами	Продукти збагачуються білками, мікроелементами, вітамінами, харчовими волокнами
3	Комбіновані продукти харчування заданого хімічного складу на м'ясній основі	Поєднання м'ясної і іншої білкової сировини
4	Штучні комбіновані продукти із заданою текстурою	При виробництві використовують текстурати, гідролізати тощо
5	Синтетичні вироби	Аналоги м'ясних виробів, вирощені синтетичним шляхом

До першої групи комбінованих м'ясних виробів «Продукти з білковими добавками-замінниками», за даними табл. 1.7, відносять вироби, в яких частина м'ясної сировини замінена дешевшою сировиною рослинного чи тваринного походження або їх поєднанням. Причому заміна може бути і в тому випадку, коли органолептичні показники готових виробів не тільки не погіршуються, а навіть покращуються.

Основним завданням заміни є вивільнення ресурсів натуральної дорогої сировини, внаслідок чого м'ясні вироби недоступні багатьом сегментам ринку, та виробництво недорогих продуктів харчування, доступних для споживачів з нижчим рівнем доходів. Причому, важливою умовою замінників м'ясної сировини є відтворення комплексу структурно-механічних, реологічних і фізико-хімічних властивостей виробу, до складу якого вони входять, та збереження органолептичних показників.

Традиційні методи виробництва харчових продуктів дають, як правило, велику кількість відходів, які з огляду на склад, тобто з позицій біологічних

потреб організму людини, часто, не менш, а навіть цінніші, ніж основний продукт. Наприклад, при виробництві рослинних олій, вершкового масла, сирів і крохмалю виникають відходи, а по суті продукти з високим вмістом білка (макуха, шрот, знежирене молоко, сироватка і т.д.), які використовують, в основному, у вигляді кормів, тобто з низькою ефективністю, або ж застосовують для технічної мети. Такі й подібні рішення, звичайно, зовсім не припустимі, особливо з врахуванням дефіциту повноцінного білка.

Найуживанішими заміниками м'яса є вторинна м'ясна сировина (субпродукти, м'ясні обрізки, м'ясо механічного обвалювання, шкірка і інші), вторинна молочна сировина (молоко знежирене, сироватка і ін.), а також рослинна сировина. До останньої належать соєві продукти, продукти з пророщених інших бобових культур (гороху, квасолі), насіння соняшника, льону, пшениці, плодів та овочеві порошки, водорості, солодові екстракти та інша сировина, що містить біологічно активні речовини [23, 35, 36].

Заміна частини м'ясної сировини (від 5 до 30%) білковими добавками, які виготовлені на основі сполучної тканини, покращує структурно-механічні властивості фаршевих систем, збільшує їх вологозв'язуючу здатність [33, 34].

Додавання до м'ясного фаршу молочних білків, що входять до складу вторинної молочної сировини, позитивно впливає на його емульгуючі властивості, мінімізує утворення у ковбасних виробках бульйонно-жирових набряків [24, 25, 34].

Досліджено використання глютену для заміни від 2 % до 6 % м'ясної сировини при виробництві фаршевих м'ясних виробів. Пшеничні білки містять велику кількість аміновмісних амінокислот – глутаміну і аспарагіну, позитивно впливають на реологічні показники фаршів та готових м'ясних продуктів та добре засвоюються організмом людини [26, 27, 31].

Використання бобових культур у нативному стані є обмеженим, оскільки вони містять значну кількість антинутрієнта – фітинової кислоти, споживання якої приводить до накопичування газів у кишково-жирових органах людини. А під час пророщування бобових відбувається зниження концентрації фітинової

кислотивдвічі та збільшення вмісту незамінних амінокислот [32].

Для повноцінної заміни м'ясної сировини, при виробництві фаршевих м'ясних виробів, рослинну сировину (наприклад соєве чи горохове борошно) поєднують із молочною (знежиреним молоком) для компенсації нестачі незамінної амінокислоти метіоніну.

Розглянуто можливість заміни частини жирової сировини тваринного походження пастою з нуту, що позитивно впливає на функціонально-технологічні показники м'ясних виробів та підвищують їх біологічну цінність [35, 37-39].

В другу групу комбінованих м'ясних виробів «Продукти з добавками-збагачувачами» входять вироби, до складу яких включені поряд з основною сировиною для підвищення біологічної цінності продуктів харчування ще й добавки-збагачувачі. Основним завданням введення в рецептуру збагачувачів є підвищення вмісту білка, вітамінів, мінеральних речовин чи харчових волокон, залежно від мети, яку поставив перед собою виробник.

Як збагачувачі використовують продукти переробки сої, гороху чи молочні білки з таким розрахунком, щоб вміст білка в готових виробах з добавками був більшим, ніж у виробах, виготовлених лише з м'ясної

сировини. У першу чергу це стосується білків сої. Навіть часткове використання білка сої у вигляді добавки до традиційних харчових продуктів економічно вигідно, оскільки вартість виготовлення добавок сої майже в 13

разів менша, ніж продуктів тваринного походження. Соя – основна культура, продукти переробки якої (борошно, концентрат, ізолят білка) широко використовують для заміни частини м'яса і білкового збагачування при виробництві харчових продуктів [36, 40].

Серед найцінніших і перспективних джерел рослинного білка для м'ясної промисловості є горох. Горохове борошно порівняно з соєвим містить майже в 2 рази менше білка і клітковини, але більше крохмалю (47,4%). Якість білків гороху і сої майже рівноцінна, хоча вміст їх різний. Отже, замість білків сої можна використовувати білки гороху, але останніх необхідно закладати в 2 рази більше [41, 42].

Горохове борошно добре з'єднується технологічно і органолептично з м'ясною сировиною в складі фаршевих м'ясних виробів. Однак, як показують дослідження, звичайне недезодороване горохове борошно додавати більше 5-10% недоцільно, через появу «бобового» запаху і присмаку. Розроблено також низку м'ясних виробів високої харчової і білкової цінності, до рецептури яких включено до 10% горохового борошна: ліверні і кров'яні ковбаси, паштети, посічені напівфабрикати [44-48].

В останні роки в низці країн світу і в Україні збільшилося використання білків із насіння олійних культур, зокрема соняшника, при виробництві м'ясних виробів. Найперспективніше використовувати структуровані білки соняшника, ріпаку, як добавки до м'ясних посічених виробів. Це визначається можливістю введення в м'ясні вироби до 25-35% білка та регулювання складу і органолептичних властивостей виробів, а також порівняно низькою вартістю їх переробки [49, 51]. Часткова заміна м'яса структурованою сумішшю білків олійних культур збільшує вологоутримуючу здатність котлетної маси і, в підсумку, вихід готових виробів. Така заміна зменшує втрати маси при тепловій обробці, не погіршує органолептичних властивостей та не зменшує біологічної цінності виробів з посіченого м'яса [52, 54].

Для збагачення харчових продуктів, крім окремих білків, запропоновано використовувати також комбіновані збагачувачі підвищеної біологічної цінності. Їх отримують змішуванням білковмісних продуктів, які взаємно доповнюють один одного амінокислотним складом, наприклад знежиреного сиру і м'яса тріски або білків знежиреного молока та боєнської крові. Білкові збагачувачі можуть бути легко введені лише в продукти, технологія одержання яких включає операцію змішування компонентів, наприклад, в процесі складання фаршів, замішування фаршевої маси і т. д. [55].

Для підвищення вмісту вітамінів застосовують каротиномісні продукти (морква, гарбуз). Так, науковцями Національного університету харчових технологій розроблено харчові добавки «Морквяний мед», «Каротинка», які використовують для вітамінізації м'ясних та рибних страв, ковбасних виробів, фаршів та паштетів з метою розширення асортименту функціональних

продуктів. Каротиновмісні добавки використовують для корегування харчової цінності харчових продуктів та надання їм функціональних властивостей [56]. У цій же науковій установі ведуться дослідження щодо додавання в рецептуру посічених напівфабрикатів каротиновмісної рослинної сировини - м'якоті гарбузів різних сортів [57, 58].

Для підвищення вмісту мінеральних речовин використовують низку мінеральних добавок і збагачувачів (гемового заліза, концентратів органічного Ca, Mg, P та ін.) [59]. Використовують білково-мінеральний збагачувач на основі ступок мідій і субпродуктів II категорії (рубця ВРХ) для збагачення ковбасних виробів органічним кальцієм [60], а також мінерально-вітамінну добавку «Ековіт», до складу якої входить суміш зернових (вівсяне борошно - 50%, рисове борошно - 40%, гречане борошно - 10%), які можуть бути джерелом високоякісного білка, вітамінів В₁ і В₂ та мінеральних речовин [61].

Додавання до комбінованих м'ясних виробів ріпаково-морквяного порошку, червоної пальмової олії "Carotino", олії дляної харчової дозволяє збільшити вміст поліненасичених жирних кислот, вітамінів та мікроелементів [62, 63].

Для збагачення готових виробів біодоступними сполуками кальцію розроблено рецептури і технології м'ясних виробів з додаванням кісткової пасти (10% до основної сировини), білково-жирової добавки на основі структурованого колагену, збагаченого кальцієм і магнієм (8%); порошку зі шкаралупи курячих яєць у поєднанні з вітаміном D₃ і лимонним соком (1%); емульсійної системи на основі харчового кісткового напівфабрикату [50, 61].

У Полтавському університеті економіки та туризму працюють над розробкою рецептури технології м'ясних виробів з рослинними добавками, такими як морква, солодкий перець, цвітна капуста, кабанки, пагіссони, м'якуш гарбуза, борошно гарбузового насіння, гриби печериці і гливи, плоди кизилу, хеномелісу, чорнослив, журавлина, морські водорості (ламінарія і цистозіра). Їх використання дозволяє збагачувати продукти харчування рослинними незамінними амінокислотам, вітамінами, макро- та мікроелементами, харчовими волокнами [60].

Харчові волокна (клітковина) є життєво необхідною речовиною у

харчуванні людини. Вона нормалізує роботу кишково-шлункового тракту, виводить з організму шкідливі речовини. Тому додавання до м'ясних виробів харчових волокон рослинного походження (клітковина розторопші, порошку ріпака, мікрокристалічної целюлози та ін.) дозволяє не тільки знизити енергетичну цінність продукту, а й виготовляти функціональні продукти, які позитивно впливають на здоров'я людини [51,62].

До третьої групи «Комбіновані продукти харчування заданого хімічного складу на м'ясній основі» відносяться комбіновані м'ясні вироби, до рецептури яких основною сировиною входить два чи більше компонентів білкового походження. Такі вироби містять підвищений вміст білка та характеризуються збалансованістю за амінокислотним, вітамінним і мінеральним складом. Вони набувають цінних харчових і біологічних властивостей, однак за органолептичними показниками відрізняються від виробів на основі лише м'яса. До них належать м'ясо-молочні, м'ясо-рослинні, м'ясо-рибні та інші продукти. Такі вироби рекомендовані для дитячого та дієтичного харчування. Їх прикладом є хлібець м'ясо-рибний комбінований, м'ясо-молочні дієтичні паштети «Київський», «Дніпровський» [54].

Поєднання м'ясної і рибної сировини дозволяє створювати вироби, збалансовані за вмістом всіх необхідних для організму людини нутрієнтів та з новими функціонально-технологічними властивостями. Рибна сировина збагачує вироби вітамінами, мікро- та макроелементами, при термообробці втрачає незначну кількість вологи (до 20%). Досліджено можливість використання при виробництві м'ясних виробів сировини теплокровних тварин (курячого чи індичого м'яса) і рибної сировини (м'яса коропа лускатого, білого амуру, білого товстолобика, щуки та сріблястого карася) [45, 56].

До четвертої групи комбінованих м'ясних виробів «Штучні комбіновані продукти із заданою текстурою» входять штучні продукти, до складу яких додають м'ясні текстурати, продукти з використанням гідролізатів, карагінану, пектинів тощо. Означені м'ясні вироби продукуються нетрадиційним

способом, на принципово нових технологіях виробництва. При їх виробництві використовують відносно дешеву білкову сировину (молочну чи рослинну) та намагаються імітувати натуральні продукти за консистенцією, зовнішнім виглядом, смаком і ароматом. Біологічна і харчова цінність таких виробів поступається, рівна або може перевищувати натуральні традиційні продукти.

Сировиною для одержання штучних харчових добавок є рослинна сировина (соя, пшениця тощо).

Із сої одержують концентрати та ізоляти білка, які містять в 1,5-2 рази більше білка, ніж вихідна сировина – соєве борошно. Тому, при виготовленні

м'ясних виробів вони можуть слугувати не тільки білковими добавками-замінниками до основної сировини – м'яса, але й добавками-збагачувачами м'ясних фаршів та інших харчових продуктів. Рекомендовані кількості

білкових препаратів, що додаються при виготовленні м'ясопродуктів: для текстуратів – 3,5% до маси основної сировини; концентратів – 5% до маси основної сировини; ізолятів – до 7% до маси основної сировини. Попит на білкові препарати настільки великий, що навіть сформувався їх ринок. Зокрема на ринку білкових препаратів рослинного походження основними виробниками є фірми: «АДМ» США, «Central Soya» (Данія), «Могунція»

(Німеччина) [30, 59, 62].

У США, в країні, в якій досягнуто найвищого рівня виробництва білкових добавок, використовують близько 52000 різних соєвих добавок до м'яса. Прикладом нових продуктів з використанням волокнистого рослинного білка сої є «Strips» (що рекламується як «бекон, що ніколи не хрюкав»), соєві замінники ковбас, курячого і індичого м'яса, та навіть, креветок і крабів, також є січена «м'ясосося», котлети з якої дегустатори не можуть відрізнити від м'ясних.

Головними добавками-структуроутворювачами є речовини, що мають полісахаридну будову. До них відносяться гуарова і ксантанова камеді, гуміарабік, камель ріжкового дерева, карбоксиметилцелюлоза, карагенан і ін. У поєднанні з білками рослинного і тваринного походження вони забезпечують утворення стабільної структури виробу, покращують їх якість.

[62].

До п'ятої групи належать м'ясні вироби, вироблені в лабораторії за допомогою невітних біотехнологій. У цьому напрямі в світі окреслилися дві лінії:

- виробництво штучного м'яса на основі рослинних білків (сої, гороху, грибів, пшениці);
- отримання м'яса за допомогою генної інженерії (вирощування м'язових волокон з однієї молекули) [55, 61].

Одними із лідерів виробництва штучного м'яса є компанії Beyond Meat і Impossible Foods, які виробляють продукти з білків бобових, пшениці, рису, картоплі. Причому виробництво знаходиться не лише на стадії досліджень і розробок. В 2019 році бургери з веганського м'яса споживачі спробували в таких мережах як KFC і McDonald's. А власник компанії Beyond Meat поставив перед компанією амбіційне завдання - знищити тваринництво і повністю замінити м'ясні вироби «рослинним м'ясом» [62].

Інші дослідники вважають, що перспективним напрямом є виробництво клітинного м'яса. У великої рогатої худоби шляхом біопсії беруть клітини і вирощують м'язові волокна в живильному середовищі. З однієї м'язової клітини можна отримати до трильйона нових клітин. При цьому можна надавати м'ясу певних властивостей, харчової та біологічної цінності [63].

Вчені вважають, що за цими продуктами - майбутнє. Виробництво натурального м'яса є енергетично, екологічно і економічно затратним.

Також до цього приєднується й гуманна складова. Синтетичне м'ясо є вирішенням цілої низки проблем.

- вивільнення родючих ґрунтів. Оскільки біля 60% посівних площ, які можна використовувати для вирощування овочів, фруктів та інших здорових продуктів харчування;
- покращення екологічних умов. Утримання сільськогосподарських тварин збільшує викиди парникових газів в атмосферу та впливає на глобальне потепління і зміну клімату на планеті;
- зменшення енергетичних затрат. Вирощування тварин вимагає значних

витрат прісної води і енергії.

вирішення морального питання. Гуманного поводження з тваринами.

Для виробництва синтетичного м'яса використовують або рослинні білки, або м'язові клітини, отримані шляхом бієнсії з живих тварин без шкоди для їх здоров'я. Основне завдання – розв'язання проблеми нестачі білкових продуктів у раціоні людини. З кожним роком населення на планеті збільшується. Вчені прогнозують, що до 2050 року на Землі проживатиме біля 9 млрд. людей і всіх їх треба годувати. Справитись з цією проблемою може розроблення технологій виготовлення синтетичного м'яса [60].

Останніми роками в країнах Європи і Америки проводяться наукові пошуки перспективніших джерел рослинного білку, одним яких є амарант.

1.3. Амарант, його властивості та застосування в харчовій промисловості

Найперспективнішим та повноцінним джерелом рослинного білка у світі і Україні серед усіх видів джерел сировини рослинного білка, запропонованих науковими закладами і застосовуваних у харчовій промисловості, вважається амарант.

Батьківщиною амаранту називають Південну Америку, де ще 6 тисяч років тому ацтеки і інки культивували цю рослину, використовуючи її в харчуванні та релігійних обрядах. Останнє стало причиною того, що амарант був заборонений і знищувався конкістадорами. Тільки у XVI столітті амарант був завезений в Європу, в 1653 році, навіть заснували орден кавалерів амаранту. Спочатку в Європі амарант поширювався як бур'ян. Відродження амаранту як сільськогосподарської культури почалося з 70-років минулого століття. На сьогоднішній день його культивують в Південній Америці, Південно-Східній Азії (Індія, Непал, Гімалаї, Китай, на Цейлоні), в Африці (Мозамбик, Уганда, Нігерія), у Росії, Казахстані та в Західній Європі (Німеччина, Словаччина та Польща) [16,59].

Амарант або щиряця (лат. *Amaranthus*) – однорічна рослина родини амарантових (лат. *Amaranthaceae*), яка широко розповсюджена у субтропіках і тропіках. Існує близько 900 видів рослин амарантових, причому значна їх частина відноситься до бур'янів або декоративних рослин [17, 58].

Найбільш відомими із амарантових рослин, що культивуються в світі, є:

- *Amaranthus cruentus* (амарант багряний), *Amaranthus hypochondriacus* і ін. - в США;

- амарант білий - *Amaranthus albus* L, (амарант білий), *Amaranthus blitum* (амарант блакитний), *Amaranthus retroflexus* L (щириця загнута) [60];

- амарант сорту «Харківський-1», «Лікувальний», «Ультра», «Студентський», «Геліос», «Сем» і ін. - в Україні [61]

У табл. 1.5. наведено деякі характеристики та ареали розповсюдження сортів амаранту, які були виведені в Україні [62].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 1.5

Ареали розповсюдження, культивування, деякі характеристики та використання сортів амаранту України

№ з/п	Сорт	Ареал розповсюдження	Вид	Врожайність насіння, ц/га	Використання, призначення	Розробник	Внесено до реєстру сортів України, рік
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Ультра	Степ, лісостеп, Полісся	A. Hybridus	14	Зернова культура	ХДАУ ім. В. В. Докучаєва	1998
2.	Сем	Степ, лісостеп, Полісся	A. hypochondriacus (Panishmen)	25	Зернова культура	ХДАУ ім. В. В. Докучаєва	2002
3.	Лера	Степ, лісостеп, Полісся	A. hypochondriacus (К - 14)	22	Зернова культура	ХДАУ ім. В. В. Докучаєва	2002
4.	Харківський-1	Степ, лісостеп, Полісся	A. hypochondriacus (К-7)	25	Лікувальне Призначення	ХДАУ ім. В. В. Докучаєва	2001
5.	Студентський	Лісостеп	A. hypochon-driacus (К- 1267)	30	Зернова культура	ХДАУ ім. В. В. Докучаєва	2009
6.	Надія	Степ, лісостеп, Полісся	A. caudatus	-	На озеленення	ХДАУ ім. В. В. Докучаєва	2000
7.	Роганський	Степ, лісостеп, Полісся	A. caudatus.	-	На озеленення	ХДАУ м. В. В. Докучаєва	2001
8.	Вогняна кулька	Степ, лісостеп, Полісся	A. mantegazzianus.	-	На озеленення	ХДАУ ім. В. В. Докучаєва	2000
9.	Ацтек	Степ, лісостеп, Полісся		40	Зернова культура	ІКСГПНААНУ	1998
10.	Атлант	Лісостеп, Полісся		-	На силосування	ІКСГПНААНУ	1994
11.	Жайвір	Степ, лісостеп	Amaranthus caudatus L×cv. Sterh	60	Зернова культура	Національний ботанічний сад ім. Гришка НАН України	2010

1	2	3	4	
12.	Кармін	Лісостеп, полісся	<i>Amaranthus</i> × <i>caudatus</i> L	
13.	Креманий ранній	Полісся	<i>Amaranthus</i> × <i>caudatus</i> L	
14.	Орхідея	Степ, лісостеп		
15.	Стерх	Лісостеп, полісся	<i>Amaranthus</i> <i>paniculatus</i> L. × A. <i>caudatus</i> L	
16.	Рушничок	Степ, лісостеп	<i>Amaranthus</i> <i>caudatus</i> L	
17.	Геліос	Степ, лісостеп		

Продовження таблиці 1.5

5	6	7	8
8	На силосування	Національний ботанічний сад ім. Гришка НАН України	2010
9	На силосування	Національний ботанічний сад ім. Гришка НАН України	2010
40	Зернова культура	ІКСГПНААНУ	1999
8	На силосування	Національний ботанічний сад ім. Гришка НАН України	2010
8	На озеленення	Національний ботанічний сад ім. Гришка НАН України	2010
-	Лікувальне призначення	Національний ботанічний сад ім. Гришка НАН України	2010

За даними табл. 1.5:

- в Україні культивуються близько двадцяти (17) сортів амаранту. Відзначимо, що всі сорти розроблені колективами науково-дослідних

закладів (Інститутом кормів та сільського господарства Поділля

Національної академії аграрних наук України (ІКСГПНААНУ) – 3 сорти;

Національним ботанічним садом ім. Гришка НАН України – 6 і

Харківським державним аграрним університетом ім. В. В. Докучаєва

(ХДАУ ім. В. В. Докучаєва – 8 сортів);

- ареал розповсюдження амаранту охоплює майже всі природно-кліматичні зони, але більшість сортів культивуються в степовій і лісостеповій зонах;

- показник врожайності амаранту суттєво коливається (більше, ніж у 7 разів: Сорт «Ультра» – 8 ц/га, а сорт «Жайвір» – 60);

- різнобічне призначення амаранту. Амарант найбільше використовується як зернова культура (7 сортів), але є сорти для озеленення і навіть силосування, а також лікувального призначення.

Рослини родини амарантових мають високу продуктивність, екологічну пластичність та високий адаптивний потенціал. Це дозволяє вирощувати їх в різноманітних ґрунтово-кліматичних умовах. Середня врожайність зеленої маси амаранту – 200 ц/га. Головна його перевага здатність накопичувати в листках і зерні значну кількість високоякісного білка. Використовують амарант як фуражну рослину. Врожайність біомаси

рослини в 3 рази більша, ніж у кукурудзи, і дає більше 200 тон біомаси з зерном [58,59].

Амарантові зерна бувають чорного, рожевого, жовтого або зеленуватого кольорів. Види амаранту, які вирощують на зерно - світлонасінні. Світлі зерна мають чудовий зовнішній вигляд, смакові якості.

Темнонасінні види амаранту використовуються на зелень або як декоративні рослини. Однак, у світі амарант розглядають не тільки як кормову культуру, а і як важливе джерело харчового білка.

Під керівництвом ряду науковців Варшавського аграрного

університету 10 років тому почали дослідження і вирощування амаранту у Польщі [56, 61].

Починаючи з 90-х років минулого століття дослідження амаранту як харчової та кормової культури розпочалося і в Україні. У Миколаївській області під керівництвом вченого-агронома Дейнеги О. К. компанія «Амарант України» займається вирощуванням, переробкою і продажем чисто екологічних, органічних продуктів з амаранту [60, 62].

Науковцями Херсонського інституту землеробства Південного регіону було створено сорт амаранту «Ультра», який добре культивується і дає високі урожаї. У 90-х роках в Національному науковому центрі «Інститут землеробства НААН» (м. Дубляни, Львівської області) було створено сорт амаранту білонасінного К-125 (селекціонер Царик В. О.), який і був використаний у подальших наших дослідженнях [62].

Про високі економічні і агротехнічні показники вирощування амаранту свідчать дані табл. 1.6.

Таблиця 1.6

Агрномічні і економічні показники вирощування амаранту в Україні

Показник	Одиниця виміру	Кількісний вираз
Середня врожайність зерна	ц/га	15-60
Середня врожайність зеленої маси	т/га	150-200
Норма висіву на 1 га	кг	1-1,5
Ціна посівного матеріалу	грн./кг	400-500
Ціна зерна	грн./кг	20-40
Ціна борошна	грн./кг	60-100
Ціна олії	грн./л	800-1000
Чистий прибуток з 1 га	тис. грн.	50-60

За даними табл. 1.6 простежується:

- висока врожайність зерна амаранту. Верхня межа (60 т/га) прирівнюється до врожайності основних зернових злакових культур (пшениці, жита, ячменю і ін.);

- безвідходне, як і в кукурудзи, використання рослини амаранту (зелена маса за високої врожайності - 150-200 т/га для силосування);

- низькі, порівняно з іншими рослинами, норми висіву (1 кг на 1 га), а також ціна посівного матеріалу (400-500 грн/кг);

- висока ціна борошна (60-100 грн/кг) та олії (800-1000 грн/кг). Орієнтовний прибуток до 50-60 тис. грн з 1 гектара.

Достатньо проблемним на наш погляд, може бути продаж продуктів з амаранту. Передусім, прогнозоване споживання переважно високодохідними сегментами ринку, частка населення якого в Україні

незначна, а отже, незначний обсяг попиту на цю культуру. Через необізнаність населення України з цим продуктом значна його частина може утримуватися від купівлі та споживання. Цей фактор стримуватиме

обсяг попиту. Проте ситуацію, кон'юнктуру ринку цього продукту можна очікувати як сприятливу. На користь такого твердження є зростання популярності здорового способу харчування, збільшення дефіциту м'ясної сировини, збільшення мінімальної заробітної плати, зміна політики пенсійного забезпечення, зростання ВВП України й інші заходи уряду, а

отже й розширення асортименту продуктів, до рецептури яких входить амарант.

Дослідження напрямів використання зерна і листя амаранту в харчуванні людини здійснювалися також в Перу в 1980-х роках, з 1993 року

– у Гватемалі. Результати досліджень у цих країнах були аналогічними:

амарант містить велику кількість білка, який за амінокислотним складом наближається до білківтваринного походження (табл. 1.7) [62].

Вміст поживних речовин зерна амаранту порівняно з зерновими (% до сухої речовини)

Поживні речовини	Амарант	Пшениця	Кукурудза
білок	18,2-19,6	9,6-17,0	10,0-12,5
жир	8,0-8,6	1,0-3,0	4,5-5,5
клітковина	3,5-5,5	2,5-3,0	2,0-2,5
вуглеводи	65,0-70,0	72,0-85,0	73,0-92,0

Дані табл. 1.7 підтверджують, що зерно амаранту містить в два рази більше білка, ніж пшениця, і на 36 % більше, ніж кукурудза. При цьому, за даними досліджень науковців Національного університету харчових технологій, половину з усіх білків амаранту складають водо- і солерозчинні, 20-22% – лугорозчинні та близько 3% – спирторозчинні білки [16, 61].

А це означає, що білок амаранту легко засвоюється (водо- і солерозчинні альбуміни і глобуліни складають біля 55% від загальної кількості білка). За вмістом жиру амарант перевищує кукурудзу на 3 відсотки і пшеницю – на 5%.

Порівняльний аналіз амінокислот насіння амаранту і зернобобових наведено в табл. 1.8

Порівняння вмісту амінокислот в насінні амаранту та зернобобових

(мг/100г білка), за Кононковим П. Ф.

Найменування амінокислоти	Амарант	Рис	Кукурудза	Пшениця	Квасоля
1	2	3	4	5	6
Триптофан	1,5	1,2	0,7	1,2	0,0
Лізін	8,0	3,8	2,9	2,2	5,0
Гістидин	2,5	2,1	2,6	2,2	3,1
Аргінін	10,0	6,9	4,2	3,8	6,2

1	2	3	4	5	6
Тreonін	3,6	3,8	3,8	2,9	3,9
Валін	4,3	6,1	4,6	4,5	5,0
Метіонін	4,2	2,2	1,4	1,6	1,2
Ізолейцин	3,7	4,1	4,0	3,9	4,5
Лейцин	5,7	8,2	12,5	7,7	8,1
Фенілаланін	7,7	5,0	4,7	5,3	5,4
Всього	51,2	43,4	41,4	35,3	42,4

За даними табл. 1.8 зерно амаранту містить велику кількість лізину – 8 мг на 100 г білка, що в 3,63 рази більше, ніж вміст його у пшениці, у 2,1 рази більше, ніж у рисі, у 2,8 рази більше, ніж у кукурудзі і навіть на 37,5% більше, ніж у квасолі. А лізин – це амінокислота, без якої не може синтезуватися в організмі колаген, завдяки якому шкіра зберігає пружність, а судини – еластичність.

Вміст аргініну в амаранті в 1,5-2,5 рази вищий, ніж в інших зернових культурах. Аргінін є напівнезамінною амінокислотою і не синтезується в організмі людини в ранньому і похилому віці, та при певних захворюваннях.

Загальна кількість незамінних амінокислот у зерні амаранту на 27-29% перевищує їх вміст, ніж у рисі, кукурудзі та квасолі і майже на 32% більша, ніж в пшениці.

Жирнокислотний склад олії амаранту наведений у табл. 1.9.

Таблиця 1.9
Порівняльний склад жирних кислот амарантової, обліпихової і оливкової олій, %

1	2	3	4	5
Найменування жирної кислота	Амарантова олія	Оливкова олія	Обліпихова олія	Соняшникова олія
Пальмітинова С16:0	17,94	15	4,4	6,5
Пальмітоолеїнова С16:1	0,48	1	1,94	0,12

	1	2	3	4	5
Стеаринова C18:0		2,43	2,9	1,71	4,1
Олеїнова C18:1		22,55	68	18,2	23,7
Лінолева C18:2		51,20	13	35,84	57,2
Лінолеїнова C18:3		1,38	0,6	38,06	0,08
Арахідонова C20:4		0,41	-	0,25	-
Бегенова C22:0		-	-	0,32	0,7

В олії амаранту відзначають високий вміст ненасичених жирних кислот, які необхідні людському організму для запобігання серцево-судинним захворюванням, діабету та іншим хворобам.

За даними наукових досліджень амарант містить три компоненти, які здатні регулювати біосинтез холестерину: сквален, клітковину і речовини, що інгібують синтез трипсину [59].

Сквален є одним з головних метаболітів, уповільнює процес утворення холестерину. Він також має антиоксидантні властивості.

Причому, вміст його залежності від виду амаранту коливається від 4,5 до 8% [34, 58].

Порівняно з пшеницею та кукурудзою, до складу зерна амаранту входить майже в два рази більше клітковини, яка виводить з організму токсини і шлаки, надлишки жиру та інші шкідливі компоненти. Вона перешкоджає ожирінню, нормалізує рівень цукру, попереджає розвиток захворювання кишково-шлункового тракту.

Амарант багатий комплексом вітамінів: бета-каротин, вітаміни С і Р, майже всі вітаміни групи В, які відіграють важливу роль у функціонуванні всього організму: тіамін (В₁), рибофлавін (В₂), ніацин (В₃ або РР), холін (В₄), пантотенова кислота (В₅), піридоксин (В₆), фолієва кислота (В₉). У ньому є макро- і мікроелементи: калій, кальцій, магній, натрій, фосфор, залізо, марганець, мідь, селен, цинк [55, 62].

Унікальний склад амаранту спонукає до використання цієї рослини в медицині і харчуванні. На рис. 1.4 наведено напрями застосування амаранту в медицині.

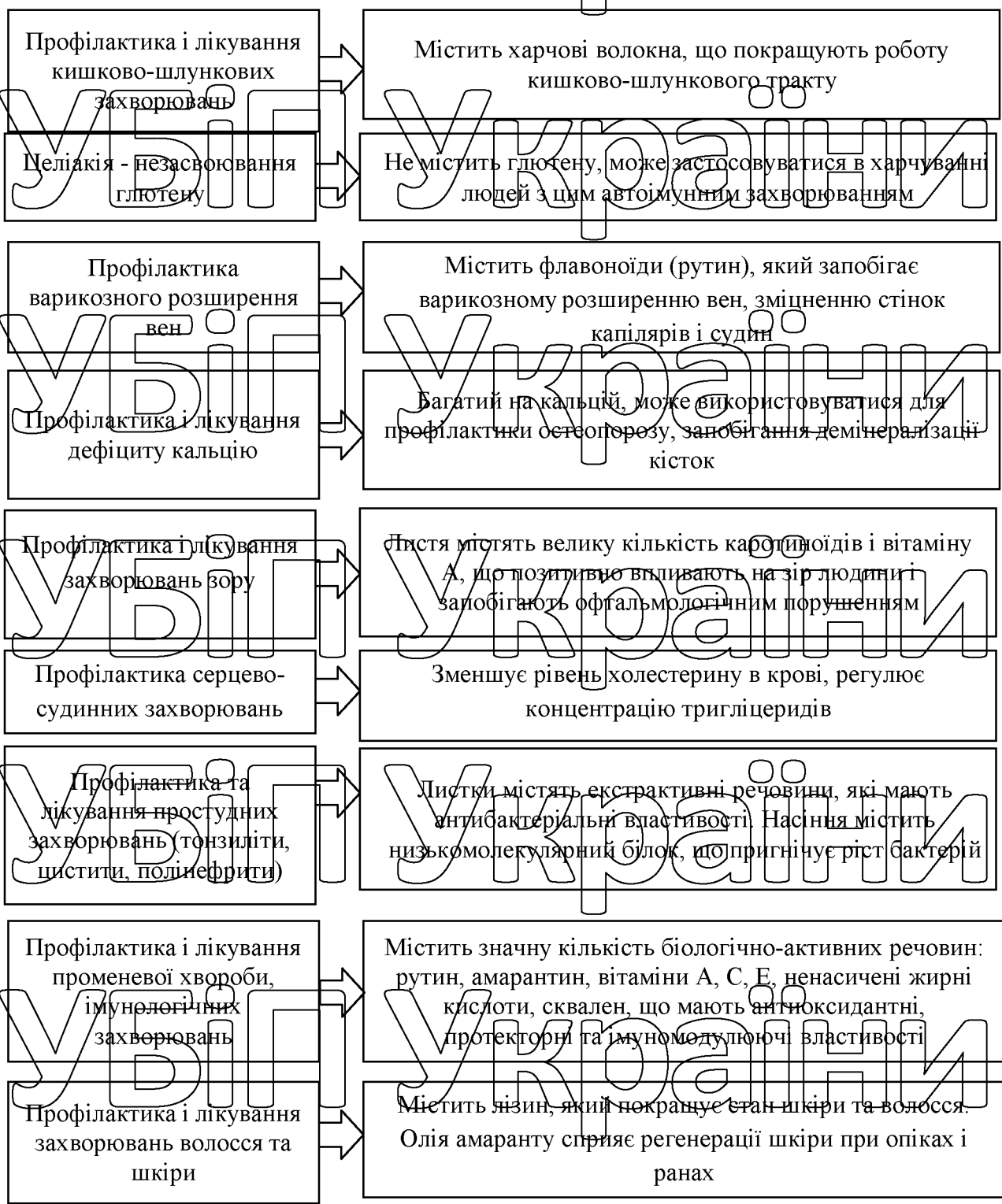


Рис. 1.4. Лікувально-профілактичні властивості амаранту і напрями його застосування

Однак, не лише одними лікувальними властивостями обмежується застосування листя і зерна амаранту. Їх широко, у світовому масштабі, використовують і в харчуванні. Цей цінний продукт входить до складу десятків найменувань кондитерських, хлібних та інших виробів: салати, пасти, печиво, хліб, олія, соки, сиропи і інші.

Повніше уявлення про можливості використання амаранту дає рис. 1.5

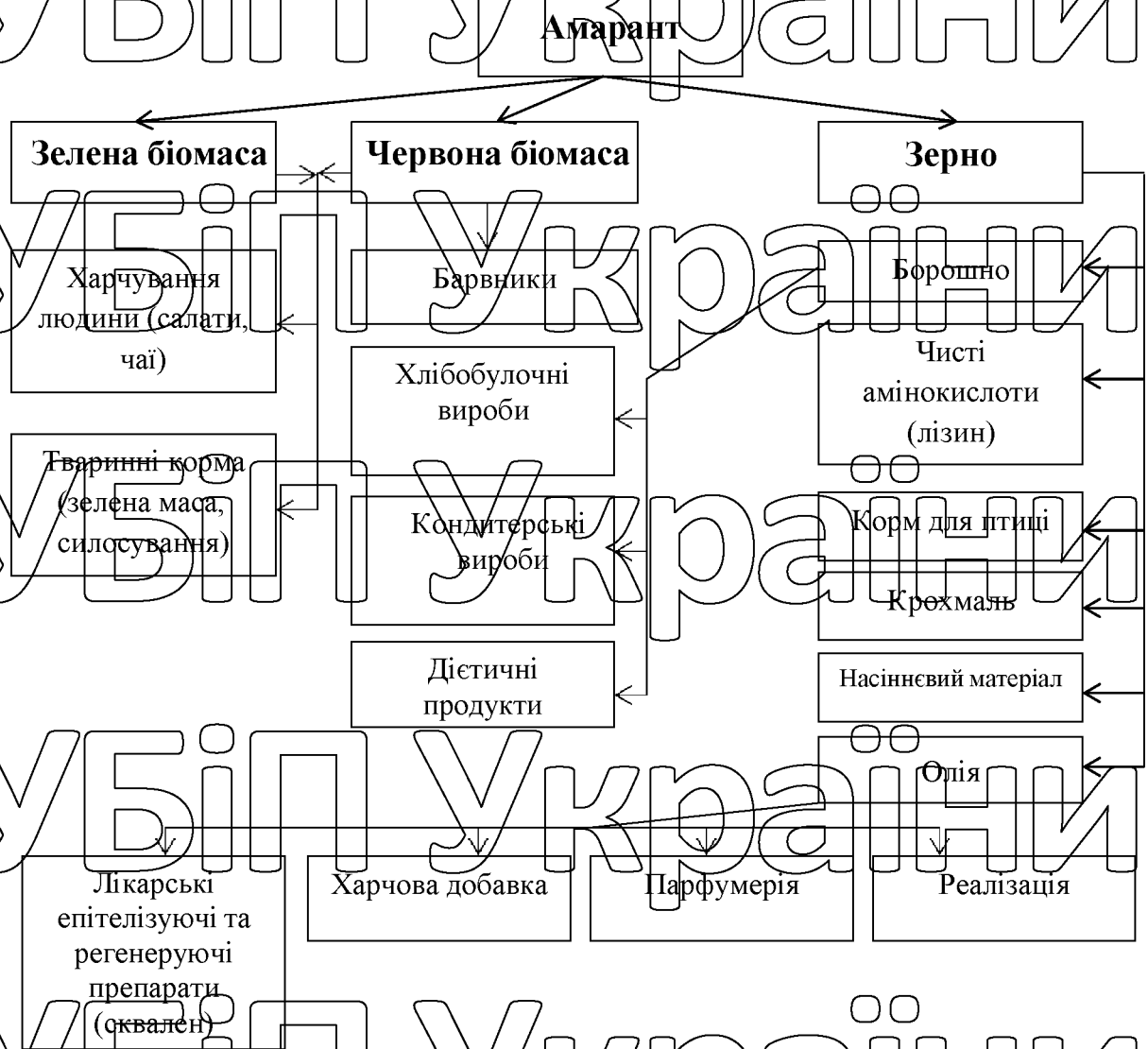


Рис. 1.5. Застосування продуктів переробки амаранту

За рис. 1.5 можна зробити висновок про:

- широку адресність та безвідходність використання амаранту, забезпечення унікальних для України виробництв;

- потенційні можливості використання амаранту в багатьох галузях промисловості за умови впровадження необхідних відповідних заходів з

просування цієї культури на українському ринку.

У розвитку рис. 1.5 подано інформацію про деякі традиційні, для окремих країн, продукти, виготовлені на основі амаранту. У табл. 1.10 наведено дані про вироби, які виготовляють із зерна амаранту в країнах Південної Америки і Азії.

Деякі традиційні продукти з амаранту в країнах Південної Америки і Азії

Назва продукту	Країна, область	Склад продукту
Alegria	Мексика	Суміш насіння з патокою чи сиропом
Atole	Мексика	Рідка каша або напій з обсмаженого насіння, сиропу та води
Bollos	Перу	Суміш подрібненого насіння і сиропу
Satto	Непал	Рідка суміш печеного і товченого насіння та води
Charatti	Гімалаї	Гістечка з борошна амаранту

В Україні запропоновано застосування борошна амаранту при виробництві хліба. Так, науковцями НУХТ було розроблено рецептуру і технологію виробництва хліба з додавання 5-10% борошна амаранту, що поліпшує якість, харчову та біологічну цінність хліба [61].

Також застосовували амарантову олію як добавку до морквяно-яблучного пюре з метою покращення його споживних властивостей [62].

Науковці Одеської академії харчових технологій запропонували виробництво бісквітних напівфабрикатів з використанням борошна амаранту. Ними, зокрема, визначені раціональні співвідношення борошна амаранту і пшеничного борошна для підвищення біологічної цінності та послаблення клейковини, що є доцільним при виробництві бісквітних напівфабрикатів [25, 60].

Одночасно досліджували можливість використання продуктів переробки амаранту при виробництві желейного мармеладу, а також шроту амаранту при виробництві хумусу [26, 27, 44].

У Харківському торгово-економічному університеті вивчали додавання борошна амаранту до рецептури нових видів кондитерських виробів (пісочного печива) для розширення торгового асортименту товарів підвищеної біологічної цінності [48, 62].

Як видно з наведеного, борошно амаранту, загалом, використовують при виробництві борошняних і кондитерських виробів, однак не лише як замітник рослинної злакової сировини. Борошно і шрот амаранту починають розглядати як замітник тваринної сировини, зокрема м'яса. Так,

на кафедрі технології м'яса і м'ясних виробів Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С.З. Гжицького було розроблено рецептуру і технологію виробництва комбінованих варених ковбасних виробів з використанням борошна і шроту амаранту.

Така заміна дозволяє економити м'ясну сировину та здешевити готовий виріб [31, 61].

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

При виконанні магістерської роботи експериментальні дослідження проводили в умовах науково-дослідної лабораторії кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України, в Українській лабораторії якості і безпеки продукції АПК (сmt. Чабани).

Літературний огляд було підготовлено за використанням бібліотечного фонду НУБіП України, бібліотеки ім. Вернадського та інформації розміщеної в Інтернет мережі.

2.1. Об'єкт і предмет дослідження

Розроблено загальний план теоретичних та експериментальних досліджень згідно з метою та завданнями, що визначені в дисертаційній роботі. Він спрямований на вивчення показників харчової і біологічної цінності борошна і шроту амаранту: наукове обґрунтування, розроблення рецептур виготовлення посічених напівфабрикатів з продуктами переробки зерна амаранту та їх вплив на товарознавчі властивості даних видів м'ясних виробів.

Відповідно до плану теоретичних досліджень здійснено аналіз соціально-економічних передумов, причин пошуку альтернативних джерел білка в харчовій промисловості, досягнення вітчизняних і світових науковців з питань використання рослинної сировини, як заміника м'яса та властивості амаранту його використання у харчуванні.

Об'єкт дослідження – технологія м'ясних та м'ясо-рослинних січених напівфабрикатів.

Предмет дослідження - борошно амарантове, шрот амарантовий, м'ясні та м'ясо-рослинні січені напівфабрикати (котлети).

2.2. Схема проведення досліджень

У відповідності визначеній меті та поставленим завданням була розроблена схема проведення експериментальних досліджень, яка представлена на рис. 2.1



Рис. 2.1. Схема проведення експериментальних досліджень

2.3 Методи дослідження

(Експериментальні дослідження проводили з використанням сучасних стандартних і загальноприйнятих методів фізико-хімічних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, мікробіологічних, органолептичних досліджень, математичного моделювання статичної обробки результатів досліджень. Так, під час проведення аналізу отриманих результатів орієнтувалися на вимоги нормативної документації ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови» [63].

Підготовку проб досліджуваних зразків для органолептичних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, фізико-хімічних і мікробіологічних досліджень здійснювали за ДСТУ 7963:2015 [64], відбір проб проводили відповідно до ДСТУ 7992:2015, ДСТУ 8051:2015 [65, 66].

Прийняті в роботі показники на різних етапах дослідження визначали наступними методиками:

1. Водневий показник (рН) – потенціометричним методом згідно з ДСТУ ISO 2917 – 2001 [67];

2. Масову частку вологи визначали методом висушування в сушильній шафі за температури 105°C за ДСТУ ISO 1442:2005. Метод заснований на здатності досліджуваного виробу, який поміщений в сушильну шафу, віддавати гігроскопічну вологу при певній температурі [68].

3. Показник пластичності визначали за методом пресування проби після визначення її здатності до втримування вологи. Для обчислення використовували площу вологої плями, що була залишена дослідним зразком на фільтрувальному папері (внутрішня пляма) [69].

Показник пластичності розраховували за формулою:

$$P = \frac{V_{\phi} \times 10^6}{m_{\phi}} \quad (2.4)$$

де P – пластичність, $\text{см}^2/\text{кг}$;

V_{ϕ} – площа вологої плями від наважки, см^2 ;

m_{ϕ} – маса наважки, мг ;

10^6 – показник для переведення мг у кг .

4. Масову частку білка визначали за ГОСТ 25011–81 за ознакою масової частки загального азоту за методом Кьельдаля. Метод полягає в мінералізації органічних речовин при нагріванні з концентрованою сірчаною кислотою в присутності каталізатора, перегонці і титруванні вивільненого аміаку. Визначену масову частку азоту перераховували на кількість білка шляхом перемножування на коефіцієнт 6,25 [70].

5. Масову частку золи визначали ваговим методом, після мінералізації наважки продукту в муфельній печі при температурі 500-600 °С за ДСТУ ISO 936:2008 [71];

6. Вміст калію, кальцію і магнію визначали методом атомно-абсорбційної спектроскопії [69].

7. Клітковину визначали за методом Кюшнера і Ганек в модифікації Коган. Метод заснований на очищенні клітковини в досліджуваних продуктах сумішшю концентрованої оцтової та азотної кислот [69].

8. Вихід готового виробу визначали відразу після завершення процесу виготовлення, як відношення маси готового виробу до маси сировинного набору [69].

9. Мікробіологічні показники визначали за ГОСТ 4288 [72]; патогенні мікроорганізми та *Salmonella* - ДСТУ EN 12824 [73], бактерії групи кишкової палички - за ГОСТ 30518 [74].

10. Органолептичне оцінювання якості модельних фаршів здійснювали за розробленою нами 5-бальною шкалою оцінки якості (ДСТУ 4437:2005) [75].

Товарознавчу оцінку якості нових посічених м'ясних напівфабрикатів проводили органолептично за стандартними показниками (ДСТУ 4437:2005) [75]: зовнішній вигляд, вигляд у розрізі, консистенція, запах і смак.

2.4. Методи статистичної обробки даних

Для усунення похибок, які можуть виникати при визначенні досліджуваних параметрів та з метою об'єктивного оцінювання результатів усі експерименти проводилися в триразовій повторюваності.

Комп'ютерне моделювання, обробку даних і побудову графіків проводили за допомогою Microsoft Excel для Windows 2010.

РОЗДІЛ 3

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ НА РОСЛИННІЙ ОСНОВІ

У даному розділі досліджено продуктів переробки зерна амаранту; фізико-хімічні та органолептичні показники модельних фаршів і їх зміни залежно від концентрації борошна амаранту та ступеня його гідратації; розроблено рецептури з даною сировиною та технології виробництва січених напівфабрикатів.

3.1. Дослідження хімічного складу вхідної сировини

Борошно і шрот – продукти переробки зерна білонасінного харчового амаранту сорту «К-125» селекції Інституту землеробства і тваринництва західного регіону УААН (селекціонер – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник Царик З. О.).

Зерно амаранту для дослідження отримано в Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Оброшино, Пустомитівського району Львівської обл.). Після обмолоту зерно висушували в сушарні, де пара конденсувалася в холодильнику і збірнику. Внаслідок обертання барабану сушарки зерно пересипалося на поверхню нагріву, не потрапляючи на нього, що забезпечувало рівномірний теплообмін та запобігало термічному розпаду поживних речовин. Температура сушіння 35-40°C, час сушіння – 30-40 хв.

Для виготовлення борошна використовували фарфорові млини ємністю 5 л. Шрот амаранту одержували як побічний продукт при добуванні олії з сухого зерна. Після відпресовування шрот підсушували і мололи за допомогою фарфорових млинів.

Одержане борошно амаранту являє собою порошок світло-кремового кольору без запаху і смаку. Шрот мав вигляд світло-кремової порошкоподібної субстанції, без запаху, з відчутним (легким) горіховим присмаком. Розмір частинок і борошна, і шроту становив 5-7 нм, питома об'ємна площа – 5000- 5600 см²/г.

Зберігали борошно і шрот амаранту в паперових мішках за температури 12 ±3°C і відносної вологості 60%.

Отже, об'єктами дослідження були борошно і шрот амаранту – продукти

переробки зерна білонасінного харчового амаранту сорту «К-125».

Для того, щоб використовувати борошно і шрот амаранту при виробництві комбінованих несічених напівфабрикатів, треба мати уявлення про хімічний склад рослинної добавки. Нами вивчено вміст основних поживних речовин у борошні та шроті амаранту, в подальшому зроблено порівняльний аналіз їх з іншими рослинними добавками і яловичим м'ясом (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Хімічний склад рослинної і тваринної сировини (M±m, n=3)

Найменування показника		Найменування сировини			
		котлетне м'ясо з яловичини	горохове борошно	амарантове борошно	амарантовий шрот
1		2	3	4	5
Вміст, %	води	64,19 ± 0,45	13,86 ± 0,67	11,46 ± 0,44	9,75 ± 0,38
	сухих речовин	35,81 ± 0,45	86,14 ± 0,67	88,54 ± 0,44	90,25 ± 0,38
Вміст, мг/100 г	білків	18,60 ± 0,25	22,87 ± 0,68	16,87 ± 0,70	21,80 ± 0,97
	жирів	16,00 ± 0,47	1,78 ± 0,17	5,98 ± 0,02	0,61 ± 0,16
	клітковини	-	2,57 ± 0,11	7,05 ± 0,43	10,80 ± 0,77
	мінеральних речовин	0,91 ± 0,08	2,57 ± 0,11	5,16 ± 0,38	6,35 ± 0,51
	калію	348,03	721	554,17	561,31
	кальцію	9,80	84	478,36	504,15
Співвідношення Са : Mg	оптимальне співвідношення (1:0,5)	1: 2,13	1: 1,03	1: 0,53	1: 0,55
	магнію	20,09	87	312,20	324,44

НУВІП УКРАЇНИ

Наведені дані свідчать про те, що борошно і шрот амаранту за харчовою цінністю не поступається м'ясній сировині, і хоча вміст білка у борошні був на 1,73% менше, у шроті його кількість перевищувала яловичину на 3,2%. Кількість жирів у борошні була на 10,03% меншим, а у шроті - у 26 разів порівняно з м'ясом яловичини. Порівнюючи з гороховим борошном, борошно і шрот амаранту поступається йому за вмістом білка відповідно на 6% і 1,07%.

НУВІП УКРАЇНИ

Зіставляючи борошно і шрот амаранту між собою, видно, що за вмістом білка шрот переважає борошно на 4,93%. Це пов'язано з тим, що із шроту був екстрагований жир і відповідно збільшилась відсоткова кількість усіх сухих речовин, в тому числі й білка.

НУВІП УКРАЇНИ

Амарантова рослинна сировина має високий вміст мінеральних речовин: борошно в 5 разів, а шрот – в 6 разів більше, ніж яловичина, причому кількість калію є більшою майже в 1,6 раза, кальцію – в 50 раз, а магнію – у 16 разів.

НУВІП УКРАЇНИ

Низький рівень вологи (менше 15%) у продуктах переробки зерна амаранту (борошно, шрот) дозволяє заготовляти і зберігати значну кількість даної рослинної сировини без загрози її псування, яке пов'язане з розвитком патогенної мікрофлори.

НУВІП УКРАЇНИ

Високий рівень клітковини обмежує, у деякій мірі, кількість внесення борошна і шроту амаранту до рецептури м'ясних посічених напівфабрикатів. Так, в борошні амаранту клітковини на 6,01% більше, а в шроті - на 9,76% більше, ніж у гороховому борошні. Такий високий вміст клітковини не можна вважати негативним, небажаним, оскільки в даний час у світі спостерігається тенденція до виготовлення геродієтичних продуктів харчування з підвищеним вмістом баластних речовин (клітковини, полісахаридів), які позитивно впливають на процеси метаболізму в організмі.

НУВІП УКРАЇНИ

3.2. Способи введення борошна і шроту амаранту у фаршеві м'ясні системи

На даному етапі дослідження було проведено аналіз різних способів введення борошна амаранту в фаршеві системи. Спочатку було встановлено вплив концентрації борошна амаранту на фізико-хімічні і органолептичні показники модельних фаршів.

У подальшому нами було визначено як змінюються показники модельних фаршів при додаванні борошна амаранту в негідратованому стані. Об'єктами дослідження були модельні фаршеві системи в рецептурі яких яловиче м'ясо замінили борошном амаранту в кількості 5%, 10%, 15%, 20%, 25% і 30%. За контроль було взято фарш, в склад якого входило 80% яловичого м'яса, 12% сала свинячого і 8% води.

У табл. 3.2 наведено зміни фізико-хімічних показників модельних фаршів при підвищенні концентрації негідратованого борошна амаранту.

Таблиця 3.2

Фізико-хімічні показники фаршів з негідратованим борошном амаранту

Найменування показника	Контроль	Вміст у зразках продуктів переробки зерна амаранту, %						
		5	10	15	20	25	30	
Вміст вологи, %	61,62	борошно	60,46	59,85	59,15	58,34	57,80	56,76
		шрот	60,94	60,12	59,93	58,82	58,29	57,05
Втрати маси при тепловій обробці, %	47,29	борошно	42,62	35,04	25,87	23,88	23,08	17,73
		шрот	42,58	34,95	25,81	3,70	22,96	17,60
Вихід готового продукту, % до маси сировини	55,72	борошно	63,68	71,97	87,92	90,01	96,20	105,34
		шрот	63,81	72,12	88,09	90,32	96,54	105,49
Пластичність, см ² /г	4,47	борошно	4,74	5,02	5,62	5,79	6,44	7,00
		шрот	4,91	5,18	5,69	5,83	6,63	7,06

За даними табл. 3.2 при збільшенні внесення в рецептуру модельних фаршевих систем борошна і шроту амаранту від 5% до 30 % вміст вологи рівномірно зменшувався, відповідно на 1,16% і 4,86% (при додаванні борошна) і на 0,68% і 4,57% (при додаванні шроту) порівняно з контролем.

Ці зміни є закономірними, оскільки ми вносили рослинну сировину в сухому, негідратованому вигляді і відповідно збільшувався вміст сухих речовин в загальній масі продукту.

Щодо втрат маси при тепловій обробці, то при збільшенні концентрації борошна і шроту амаранту вони знижуються досить суттєво.

Так, якщо при вмісті борошна 5% втрати знизилися лише на 4,67%, а шроту – на 4,71% порівняно з контролем, то вже при 20% втрати були майже вдвічі меншими (на 23,41% і 23,59% відповідно), а при 30-ти відсотковій заміні м'ясної сировини амарантовою вони зменшилися в 2,7 раза. І відповідно до

того збільшується вихід готових виробів: якщо у м'ясних напівфабрикатах він становив 55,71%, то в комбінованих виробках із вмістом борошна і шроту амаранту 30% збільшився майже вдвічі.

Пластичність досліджуваних модельних фаршевих систем змінювалася наступним чином: із збільшенням вмісту рослинної сировини спостерігалось підвищення пластичності фаршу. Так, при заміні 5% м'яса пластичність зростає на 0,27 - 0,44 одиниці, а при 30% – у 1,6 раза.

Враховуючи вищесказане, можна стверджувати, що заміна м'ясної сировини негідратованим борошном амаранту призводить до покращення фізико-хімічних показників модельних фаршевих систем.

Однак, дане дослідження не було б повним без органолептичної оцінки фаршів, в яких відбулася заміна частини м'ясної сировини рослинною. Результати оцінювання представлені на рис. 3.1.

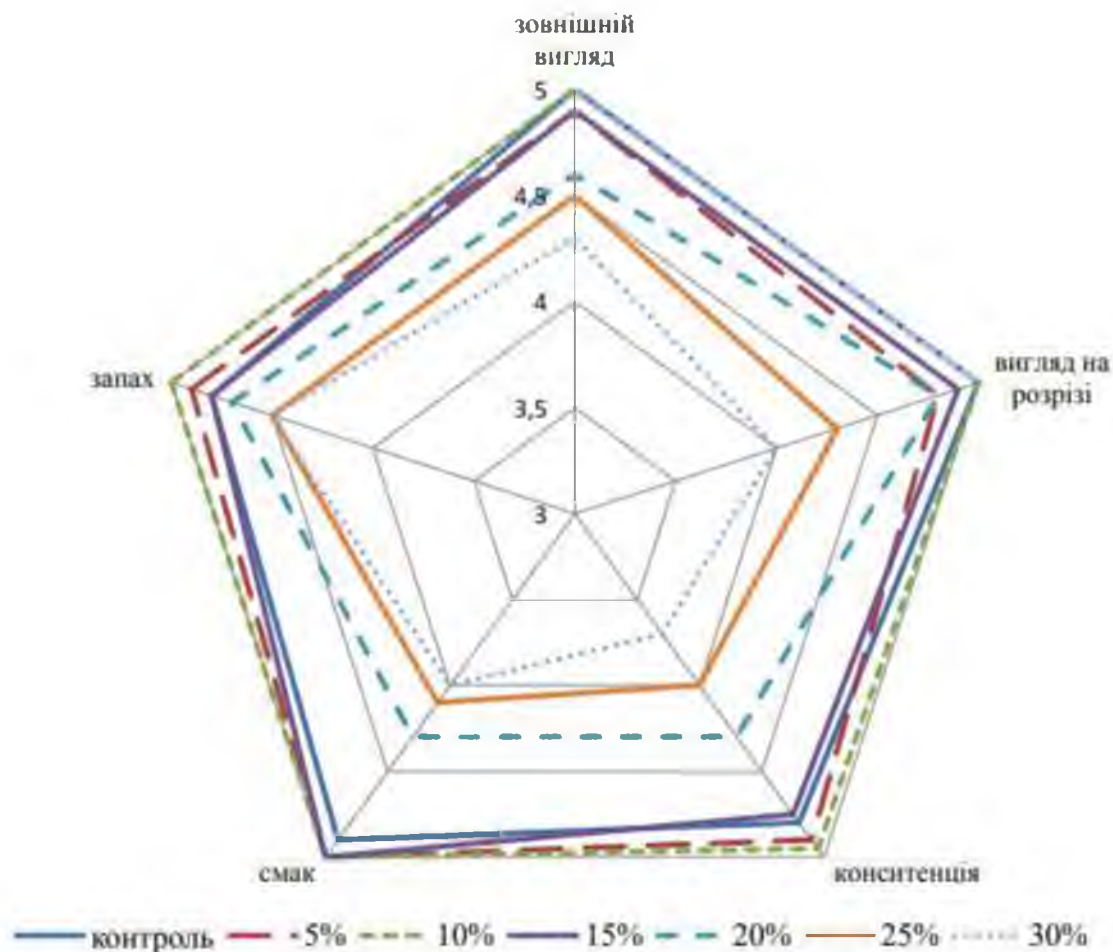


Рис. 3.1. Профілограма органолептичних показників модельних фаршів

Зміна органолептичних показників дослідних зразків від кількості внесеного борошна амаранту відбулася наступним чином: заміна м'ясної сировини в кількості 5% і 10% позитивно впливала на органолептичні показники напівфабрикатів і готових виробів, тоді як при додаванні борошна в кількості 15% і більше поступово знижувалася їх загальна органолептична оцінка. Зокрема, погіршувалися консистенція, смак і зовнішній вигляд виробів. Найкращі органолептичні показники мали вироби, в яких 10% яловичого м'яса було замінено борошном амаранту. Вони відзначалися доброю консистенцією, а готові вироби - ніжністю, соковитістю і приємним смаком та ароматом.

Наступним етапом наших досліджень було встановлення впливу гідратації борошна амаранту і її ступеня на фізико-хімічні властивості фаршів. Гідратацію борошна проводили проточною водопровідною водою при співвідношенні борошно : вода як 1:0,5; 1:1; 1:1,5; 1:2; 1:2,5 і 1:3.

За контроль брали фарш, до складу якого входило 10% борошна амаранту в негідратованому стані (співвідношення борошно : вода як 1:0). Вплив ступеня гідратації борошна амаранту на фізико-хімічні показники модельних фаршевих систем наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Зміна фізико-хімічних показників модельних фаршів з борошном та шротом амаранту різного ступеня гідратації

Назва показника		Контроль (1:0)	Ступінь гідратації					
			1:0,5	1:1	1:1,5	1:2	1:2,5	1:3
Вміст вологи, %	борошно	59,19	60,93	62,37	63,72	64,64	66,09	68,48
	шрот	58,62	61,11	62,54	63,90	64,89	66,47	68,95
Втрати маси при тепловій обробці, %	борошно	28,96	27,50	26,02	36,17	39,92	43,71	45,28
	шрот	29,18	27,31	25,83	35,98	39,41	43,02	44,98
Вихід готового продукту, % до маси сировини	борошно	72,04	74,55	77,46	69,08	67,61	67,03	67,14
	шрот	71,90	74,97	77,91	69,60	68,18	67,70	67,49
Пластич- ність, см ² /г	борошно	6,67	5,88	6,68	6,79	6,32	6,28	6,51
	шрот	6,71	6,03	6,47	6,65	6,44	6,19	6,29

Аналіз одержаних даних табл. 3.8 показує, що при збільшенні ступеня гідратації продуктів переробки зерна амаранту зростає вміст вологи і вихід напівфабрикатів. Якщо вміст вологи в напівфабрикатах з негідратованим борошном амаранту становить 59,19%, а шроту – 58,62%, то при гідратації 1:1, її вміст збільшується відповідно на 3,8% і 3,78%. А при збільшенні ступеня гідратації до двох і трьох одиниць води, вміст вологи збільшується відповідно на 5,45-6,27% і на 9,29-10,75 % порівняно з контролем. Ці зміни цілком закономірні, оскільки в фарш вносилися більша кількість води. Однак, при співвідношенні рослинна сировина : вода як 1:2,5 і 1:3 вміст вологи в напівфабрикатах був вищим за допустимі норми (>65%) [142].

При дослідженні втрат внаслідок кулінарної теплової обробки модельних фаршів з борошном і шротом амаранту різного ступеня гідратації було

встановлено, що спочатку, при малих ступенях гідратації 1:0,5 і 1:1, втрати маси дещо знижувалися (відповідно на 1,46-3,37% і 2,94-3,35%) порівняно з контролем. При чому у виробках зі шротом амаранту втрати були меншими, ніж у виробках з борошном. Однак, при подальшому збільшенні кількості води спостерігалось різке збільшення втрат маси при тепловій обробці: при ступені гідратації 1:1,5 – на 6,8-7,21%; 1:2 – на 10,23-10,96%; 1:2,5 – на 13,84-14,75 % відповідно.

Така ж динаміка прослідковується в дослідженні виходу готового продукту.

До співвідношення рослинна сировина : вода як 1:1 вихід готового продукту збільшується (на 5,42-6,01%), а при збільшенні кількості води відбувається зниження виходу готового продукту (при співвідношенні 1:3 він знижується на 4,41-4,91%).

Щодо пластичності фаршів, то проведені дослідження показали що зміна ступеня гідратації борошна амаранту не має значного впливу на дану реологічну властивість. Остання, при підвищенні гідратації, варіювалась в межах 6-7 см²/г.

Підсумовуючи проведені дослідження залежності фізико-хімічних показників модельних фаршів від концентрації борошна амаранту можна стверджувати, що оптимальною кількістю борошна амаранту, що заміняє м'ясну сировину при виробництві комбінованих посічених напівфабрикатів є 10%. Доведено доцільність гідратації борошна амаранту (співвідношенні вода: борошно як 1:1), що призводить до покращення фізико-хімічних показників модельних фаршевих систем і органолептичних показників готових виробів.

3.3. Розробка рецептури комбінованих січених напівфабрикатів

Враховуючи попередні дослідження борошна і шроту амаранту в модельних фаршевих системах, їх здатність позитивно впливати на фізико-хімічні показники м'ясного фаршу, було розроблено рецептуру комбінованих посічених напівфабрикатів (котлет), яка представлена в табл. 3.4.

При створенні рецептури посічених напівфабрикатів, зокрема котлет, використовували традиційну м'ясну сировину: м'ясо котлетне яловиче, м'ясо котлетне свиняче, шпик свинячий. Нем'ясними компонентами були: хліб пшеничний з борошна не нижче I гатунку, яйця і яйцепродукти, цибуля ріпчаста,

панірувальні сухарі, спеції. Для заміни частини м'яса використовували борошно та шрот амаранту, гідратовані у співвідношенні сировина : вода як 1:1

Таблиця 3.4

Рецептура котлет з борошном і шротом амаранту, г на 100 г

Складники	Котлети натуральні (контроль)	Котлети з борошном амаранту	Котлети з шротом амаранту
М'ясо котлетне з яловичини	30,5	27,4	27,4
М'ясо котлетне із свинини	30,5	30,5	30,5
Борошно амаранту	-	15,1	-
Шрот амаранту	-	-	15,1
Хліб пшеничний	12,0	-	-
Перець чорний мелений	0,06	0,06	0,06
Меланж	2,0	2,0	2,0
Цибуля ріпчата	1,5	1,5	1,5
Сіль кухонна	1,14	1,14	1,14
Сухарі панірувальні	4,0	4	4
Вода	18,3	18,3	18,3
Всього	100	100	100

В рецептурі котлет з борошном і шротом амаранту 10% яловичого м'яса і хліб пшеничний замінено гідратованою рослинною сировиною, а пшеничний хліб замінено повністю.

М'ясо яловиче і свинне (півтуші) поступають з холодильника для обвалювання і жилювання. При жилюванні виділяють лімфатичні вузли, згустки крові, забруднення. Для швидкого і якісного розпилювання туш, напівтуш та м'ясних відрубів найкраще використовувати стрічкові пили та конвесрні столи. Для розрізання заморожених блоків - спеціальні блокорізки. Котлетне м'ясо і шпик свинячий подрібнюють на вовчку. Для подрібнення м'ясної сировини добре використовувати вовчки з діаметром отворів решітки 2-3 см., з двома перпендикулярними шнеками: подаючим та робочим. У такому випадку послаблюється тиск м'ясної маси на ріжучу частину вовчка.

Борошно і шрот амаранту просіюють через сито з діаметром отворів 1,2- 1,6 мм і пропускають через магнітовловлювач. Гідратацію рослинної сировини

проводять з розрахунку борошно амаранту : вода як 1:1 і шрот амаранту : вода як 1:1. Рослинну сировину замочують у воді температурою 4-8°C, потім перемішують і витримують 30 хв. Цибулю ріпчасту свіжу очищають і промивають водою. Сіль, спеції і панірувальні сухарі використовують в сухому вигляді з попереднім просіюванням. Меланж заздалегідь розморожують у ваннах з водою при температурі води не вище 45°C. Панірувальні сухарі просівають та пропускають крізь магнітоуловлювачі.

Для того, щоб на розрізі напівфабрикати мали вигляд добре перемішаного фаршу, для складання фаршу використовують фаршмішалку. Для приготування фаршу застосовують мішалки періодичної дії або агрегати безперервної дії, в які завантажують сировину згідно рецептури. Перемішування проводять до утворення однорідної маси (8-11 хв.) і направляють на формування. При виготовленні біфштексів з борошном або шротом амаранту в фаршмішалку завантажують сировину згідно рецептури в наступному порядку: подрібнене яловиче м'ясо, гідратовану рослинну сировину, сіль, спеції, рівномірно розподіляючи їх по поверхні сировини. Перемішують 5-7 хв. Потім завантажують подрібнений свинячий шпик і продовжують обробку ще 3-4 хвилини.

При виготовленні котлет з борошном або шротом амаранту в шнекову мішалку завантажують сировину згідно рецептури в наступному порядку: подрібнене яловиче котлетне м'ясо, гідратовану рослинну сировину, меланж або яйця, сіль, спеції, рівномірно розподіляючи їх по поверхні сировини. Перемішують 5-7 хв. В останню чергу додають свиняче котлетне м'ясо і продовжують обробку ще 3-4 хвилини.

Готовий фарш направляється на формування. Формування посічених напівфабрикатів відбувається на автоматах і потоково-механізованих лініях, за їх відсутності дозволяється формувати напівфабрикати вручну. Сформовані біфштекси і котлети вкладають на лотки, а котлети панірують панірувальними сухарями. Після цього їх пакують, охолоджують до температури 2-6°C і відправляють для реалізації.

Формування посічених напівфабрикатів відбувається на автоматах і потоково-механізованих лініях. Завантажений в циліндр автомату фарш

нагнітається шести-гранним гвинтом в п'ять формувальних отворів стола, після чого сформовані напівфабрикати поршнем виштовхуються на його поверхню, де їх підхоплює конвеєрний диск і відкидає в сторону. Напівфабрикати вкладаються, на металеві лотки, де їх панірують за потреби. При невеликих потужностях виробництва за відсутності автоматів дозволяється формувати напівфабрикати вручну. Маса напівфабрикатів з борошном і шротом амаранту - по 100 г.

Упаковують напівфабрикати в спеціальну картонну тару і зберігають при температурі повітря 0-6 °С та відносній вологості 75-80% не більше 12 годин.

На рисунку 3.2 представлено схему виробництва комбінованих січених напівфабрикатів (котлет).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

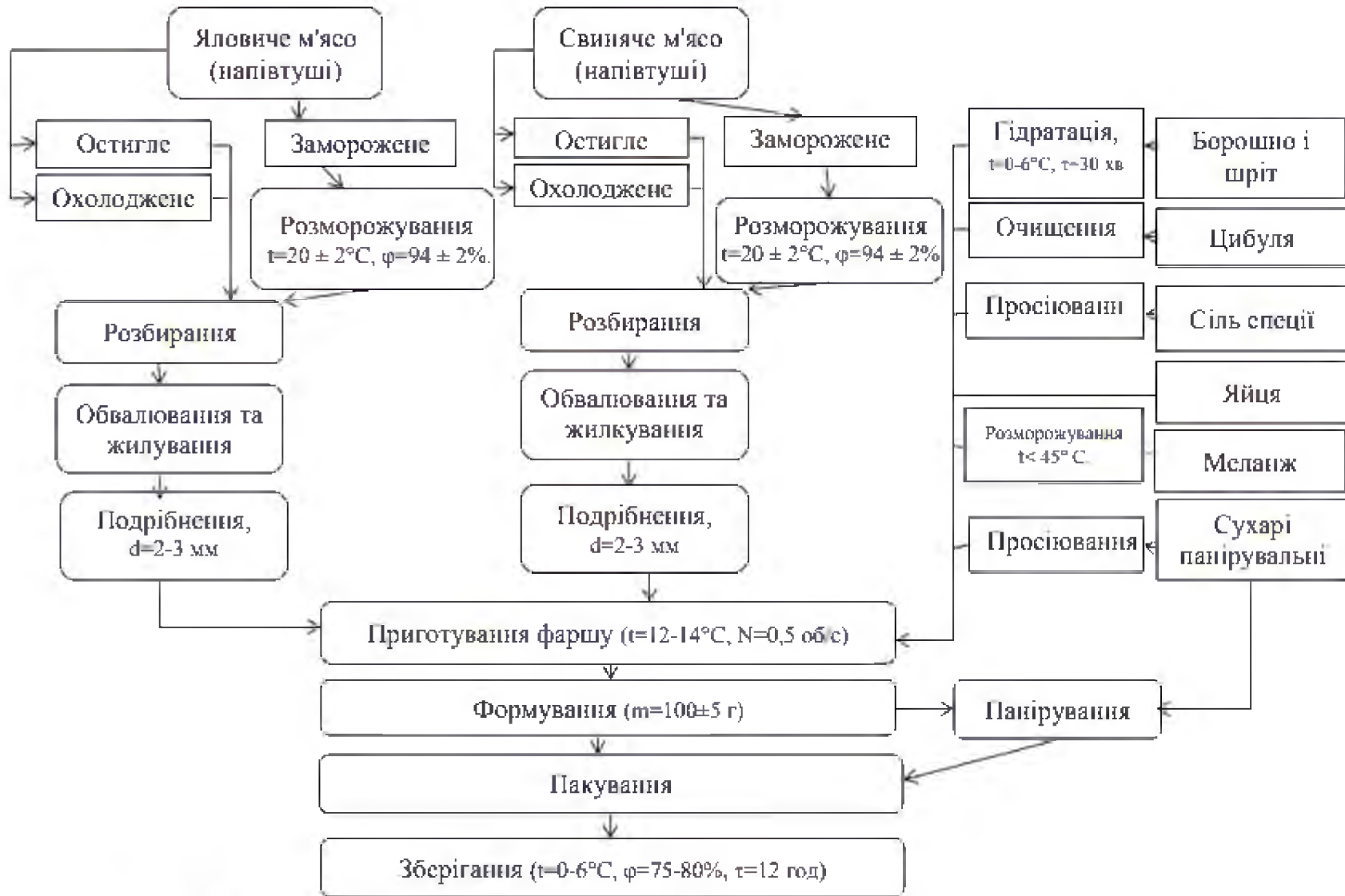


Рис.3.2. Технологічна схема виробництва котлет з борошном і шротом амаранту

3.4. Дослідження хімічного складу січених напівфабрикатів з продуктами переробки зерна амаранту

На наступному етапі дослідження було проведено аналіз хімічного складу напівфабрикатів з продуктами переробки зерна амаранту. Для порівняння було взято напівфабрикати, при виробництві яких використовували м'ясну сировину (котлети «Домашні» – ТУ У 151-16304966-042-2002. Напівфабрикати м'ясні січені) і напівфабрикати, в яких частина м'яса була замінена гороховим борошном (котлети з гороховим борошном). Результати дослідження наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5
Хімічний склад котлет з борошном і шротом амаранту, % ($M \pm m$, $n=3$)

Найменування котлет	Вміст, %			
	вологи	білка	жиру	золи
Контроль (м'ясний)	65,57 ± 0,54	13,20 ± 0,04	14,59 ± 0,12	1,67 ± 0,02
Контроль (з гороховим борошном)	62,48 ± 0,50	13,27 ± 0,19	12,23 ± 0,03	1,78 ± 0,01
З борошном амаранту	60,77 ± 0,67	12,15 ± 0,05	13,23 ± 0,094	1,89 ± 0,01
З шротом амаранту	63,09 ± 1,17	12,671 ± 0,01	13,71 ± 0,02	1,79 ± 0,01

Дослідження показали, що суттєвої різниці в хімічному складі контрольних і дослідних зразків котлет не було виявлено. Лише вміст вуглеводів в котлетах з борошном амаранту був у 2,4 раза вищим порівняно з контролем, а в котлетах з шротом амаранту – в 1,76 раза. Таке збільшення було очікуваним, оскільки в складі продуктів переробки зерна амаранту масова частка вуглеводів становить близько 60%, а в яловичому м'ясі – лише 0,3%. Щодо котлет з гороховим борошном «Любительських» в порівнянні з дослідними зразками різниця вмісту вуглеводів була в межах 1-2 %. Таке невелике відхилення пояснюється майже однаковою кількістю вуглеводів у

рослинній сировині (59-60%).

Білок у дослідних зразках було дещо менше, порівняно з натуральними напівфабрикатами і напівфабрикатами з гороховим борошном. Однак, ця різниця не була значною. У котлетах з борошном-амаранту їх було на 1,05 %, аз шротом – на 0,58 % менше, ніж в натуральних, і відповідно на 1,12% і на 0,60% менше, ніж з гороховим борошном.

Також в котлетах з продуктами переробки зерна амаранту було відмічено незначне зниження вмісту жирів порівняно з контролем: з борошном – на 9,3% і з шротом – на 6,0% відповідно. А в порівнянні з виробами з гороховим борошном відбулося підвищення вмісту жирів (відповідно на 8,12% і на 12,10%). Щодо масової частки золи, то різниця між контрольними і дослідними партіями котлет була в межах 0,15-0,25%.

Аналогічно до вмісту вітамінів в біфштексах склалася і картина в котлетах – багаторазове їх збільшення порівняно з контролем.

Аналізуючи вміст вологи, було відмічено зменшення її в котлетах з борошном амаранту на 4,8% і зі шротом амаранту – на 2,5%, ніж в контролі. Причому у контролі вміст вологи перевищував допустимі норми ($\leq 65\%$). Тоді

як в порівнянні з котлетами «Любительськими» з гороховим борошном, кількість вологи в котлетах з борошном амаранту зменшилася на 2,73%, в котлетах зі шротом – збільшилася на 0,98%. Аналогічні відсоткові зміни були і у вмісті сухої речовини контрольних і дослідних зразків котлет.

Вміст мінеральних речовин у дослідних і контрольних групах напівфабрикатів наведений на рис. 3.3.

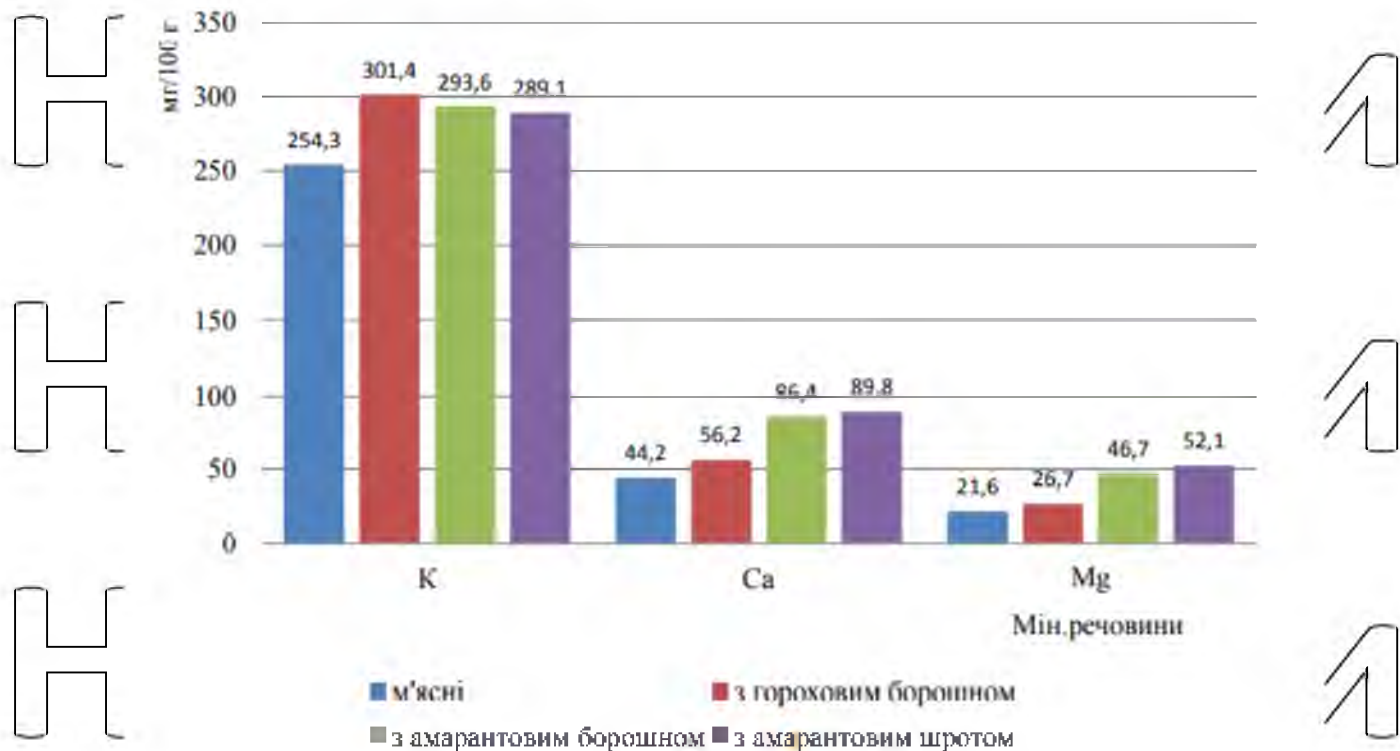


Рис. 3.3. Вміст мінеральних речовин в котлетах

За даними проведених досліджень очевидно, що заміна частини м'ясної сировини рослинною зумовлює збільшення вмісту таких мінеральних речовин, як калій, кальцій та магній, які є необхідними для перебігу важливих фізіологічних процесів в організмі людини. Калій бере участь у синтезі білків, обміні вуглеводів, нормалізує роботу серцевого м'язу, входить до складу деяких ферментів. Кальцій є основним елементом кісткової тканини і зубів, бере участь у згортанні крові та знижує проникність стінок судин. Магній є незамінним складником і каталізатором дії багатьох ферментних систем, впливає на виведення холестерину з організму.

Додавання рослинної сировини (амарантового борошна та шроту амаранту) збільшує відповідно кількість калію – в котлетах (на 15,45% і 13,68%), в біфштексах (на 7,34%, 10,33%).

Щодо вмісту кальцію та магнію, то в котлетах і біфштексах з продуктами переробки зерна амаранту він збільшився більше, ніж у два рази. Це пояснюється тим, що борошно і шрот амаранту містять кальцію в 50 разів більше, ніж в яловичому м'ясі, а магнію – в 16 разів.

Оскільки метою використання продуктів переробки зерна амаранту при виробництві посічених напівфабрикатів, у першу чергу, було пошук рівноцінної

заміни м'ясної сировини за вмістом білка, можна стверджувати, що ми досягнули поставленого. Вміст білка в дослідних зразках був на рівні з контролем. Зниження вмісту води в дослідних партіях напівфабрикатів відбулося за рахунок заміни частини м'ясної сировини рослинною, яка навіть у гідратованому стані містила меншу кількість води, ніж яловиче м'ясо. Причиною збільшення масової частки вуглеводів, в тому числі клітковини, є їх високий вміст у рослинній сировині. Це позитивно впливає на споживну цінність виробів, оскільки клітковина приймає активну участь у процесах харчотравлення, виводить з організму шлаки і токсини, забезпечує уповільнення засвоєння вуглеводів та знижує рівень цукру в крові.

3.5. Органолептична оцінка досліджуваних січених напівфабрикатів

Згідно з загальноприйнятою методикою якісні показники м'ясних та м'ясо-рослинних січених напівфабрикатів оцінюють на основі результатів органолептичного оцінювання сирих виробів та дегустації готових продуктів, а також даних, що характеризують їх склад.

Досліджувані напівфабрикати оцінювалися експертами-дегустаторами за п'ятибальною системою. Результати дегустаційної оцінки наведені у вигляді профілограм на рис. 3.5.



Рис. 3.5. Профілограма бальної оцінки зовнішнього вигляду готових виробів, з додавання горохового та амарантового борошна й шроту амаранту

Серед котлет найбільшим комплексним показником якості характеризувались вироби з борошном амаранту (на 0,33 більше, ніж в контролі, і на 0,04 більше, ніж в котлетах зі шротом амаранту).

І контрольні, і дослідні напівфабрикати мали овальну форму з рівномірною поверхнею, без поламаних країв. На розрізі консистенція рівномірно перемішана, однорідна, запах і колір притаманний доброякісній сировині. Внесення рослинної добавки (гороху, амаранту) суттєво не впливає на колір напівфабрикату.

Консистенція смажених виробів соковита, некрихка, смак і аромат приємний. У котлетах і біфштексах з гороховим борошном було відчутно легкий присмак гороху, а з продуктами переробки зерна амаранту смак домішок не відчувався.

Напівфабрикати з борошном і шротом амаранту характеризувалися високими органолептичними показниками. Причому, загальна органолептична оцінка біфштексів і котлет з борошном амаранту була вищою за контроль. Найнижчу оцінку отримали вироби з гороховим борошном за рахунок стороннього бобового присмаку і запаху.

Враховуючи вищезазначене, можна зробити висновок, що заміна частини м'ясної сировини продуктами переробки зерна амаранту позитивно впливає на органолептичні показники і напівфабрикатів, і готових виробів після термічної обробки.

3.6. Мікробіологічні дослідження комбінованих січених напівфабрикатів

Якість напівфабрикатів і готових виробів є важливим показником, який завжди необхідно контролювати.

Згідно із законодавством України безпеку м'ясних виробів визначається санітарними заходами: нормативно-правовими актами, законами, постановами та технічними регламентами, спрямованими на захист здоров'я та життя людей від токсичних речовин, хвороботворних організмів та токсинів.

Для визначення безпеки дослідних виробів проведено дослідження мікробіологічних показників посічених м'ясних напівфабрикатів відразу після виготовлення і після 12 годин зберігання, результати яких наведено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Мікробіологічні показники січених напівфабрикатів

Напівфабрикати		Мезофільні аеробні та факультативно анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г продукту	Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г продукту	Бактерії групи кишкової палички в 0,001 г продукту
Допустима норма згідно нормативних документів		$1,0 \times 10^7$	не дозволено	не дозволено
Котлети м'ясні	після виготовлення	$7,4 \times 10^5$	не виявлено	не виявлено
	через 12 год	$8,1 \times 10^5$	не виявлено	не виявлено
Котлети з борошном амаранту	після виготовлення	$5,8 \times 10^5$	не виявлено	не виявлено
	через 12 год	$1,8 \times 10^6$	не виявлено	не виявлено
Котлети з шротом амаранту	після виготовлення	$2,1 \times 10^5$	не виявлено	не виявлено
	через 12 год	$8,2 \times 10^5$	не виявлено	не виявлено

Мікроорганізми роду Salmonella та бактерії групи кишкової палички патологічно діють на організм людини, спричиняють інтоксикацію. Встановлено, що патогенних мікроорганізмів, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г продукту і бактерії групи кишкової палички в 0,001 г продукту не виявлено ні в контрольних, ні в дослідних зразках.

Мезофільні аеробні та факультативно анаеробні мікроорганізми володіють активними протеолітичними властивостями і сприяють розвитку гнилісних процесів в м'ясних виробках при температурі зберігання вище 5°C . Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту відразу по закінченню виготовлення і після 12 год зберігання була в межах $1,4 \times 10^5 - 9,7 \times 10^5$, що не перевищує допустимі норми згідно нормативних документів. Тому, за мікробіологічними показниками посічені напівфабрикати виготовлені з натуральної сировини і з додаванням продуктів переробки зерна амаранту відповідали вимогам ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені».

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Виробництво харчової продукції на підприємстві м'ясої промисловості є досить трудомістким і енергоємним процесом, а також несе додаткові ризики як для персоналу працюючого там, так і для споживачів, що споживають ковбасні вироби.

Для зниження трудовитрат на виробництво однієї одиниці продукції застосовують обладнання автоматизації та механізації, яке дозволяє поступово скорочувати частку ручної праці.

Для забезпечення дотримання правил техніки безпеки на території переробного підприємства передбачається проведення всіх видів інструктажів (вступний інструктаж, первинний, періодичний, позаплановий і інші).

При прийомі на роботу нового співробітника проводиться вступний інструктаж, оформляється картка проведення інструктажу, яка прикріплюється до особової справи співробітника, робиться відповідний запис у журналі з техніки безпеки.

Перед початком роботи проводиться первинний інструктаж – головним фахівцем з обов'язковою реєстрацією в журналі техніки безпеки, який зберігається у керівника робіт. Усі вантажопідіймальні, рушійні механізми та обладнання піддаються перевірці, про що свідчить запис в журналі періодичних оглядів.

За знаходження в виробничих цехах, дільнях і на робочому місці необхідно дотримуватись таких вимог з охорони праці та техніки безпеки:

- перш ніж приступити до роботи, необхідно пройти інструктаж з техніки безпеки на даному робочому місці, стажування від 2 до 14 змін;
- пройти відповідне навчання з техніки безпеки в робочій зоні;
- в подальшому працівник повинен проходити повторний інструктаж (щокварталу) і позаплановий (при введенні в дію нових правил, інструкцій, при зміні технологічного процесу, заміні обладнання, при порушенні працівниками вимог безпеки праці, на вимогу органів нагляду, при перерві в роботі 30-60 днів);
- дозволяється виконувати тільки ту роботу, до якої працівник допущений, про що свідчать відмітки в журналі з техніки безпеки;

- не виконувати роботу, якщо немає уявлення про небезпеку і шкідливість по даній роботі;

- за призначення на роботу, пов'язану з підвищеною небезпекою, працівник повинен пройти навчання за спеціальною програмою, атестацію та отримати дозвіл на право роботи;

- під час роботи в особливо небезпечних місцях необхідно мати наряд-допуск на виконання даної роботи і переконатися в справності обладнання, пристосувань, інструментів, огорожувальних і захисних засобів;

- не працювати на несправному обладнанні, використовувати інструмент і пристосування тільки за призначенням;

- під час роботи з агресивними речовинами застосовувати засоби індивідуального захисту;

- робоче місце повинно бути добре освітлено, особливо при роботі з швидко обертаються робочими органами.

Висока електробезпека підприємств м'ясної промисловості обумовлюється наявністю великої кількості електродвигунів і несприятливого виробничого середовищем у багатьох цехах (висока вологість, струм проводить підлогу і т.д.).

Поразка струмом може статися з таких причин:

- за зіткнення з струмоведучими частинами;

- за зіткнення з металевими конструкціями обладнання, що випадково опинилися під напругою в результаті аварійних режимів роботи.

Для захисту від ураження електричним струмом, в певних умовах переходу на металеві конструкції, служить захисне заземлення.

Захисне заземлення полягає в з'єднанні із землею за допомогою металеві смуги і стрижнів, забитих глибоко в землю, всіх металевих частин машин, механізмів та інших конструкцій, які можуть опинитися під напругою у випадку порушення ізоляції струмоведучих частин.

Так само здійснюється установка захисного відключення. Захисне відключення найбільш сучасний спосіб захисту людей. Воно здійснюється установкою автоматичних вимикачів і спеціальних реле. Освітленість приміщень відповідає вимогам санітарних норм СН 245-63. Всі виробничі приміщення,

розраховані на тривале перебування людей, мають природне освітлення.

Природне освітлення приміщень здійснюють системою бокового освітлення. Перевагу при штучному освітленні відано люмінесцентним лампам. Рівень освітленості вимірюється безпосередньо на робочих місцях в терміни, що залежать від характеру виробництва, але не рідше одного разу на рік. Рациональне освітлення виробничих приміщень зберігає зір робочих, зменшує травматизм і створює умови для підвищення продуктивності праці [76, 77].

Розвиток харчової промисловості пов'язано з концентрацією виробництва, створенням великих і складних споруд, зосередженням готової продукції, сировина та допоміжних матеріалів, часто пожежонебезпечних і вибухонебезпечних. У зв'язку з цим велике значення набуває попередження пожеж та вибухів на об'єктах харчових підприємств, оснащення їх новими засобами пожежогасіння, ознайомлення з правилами пожежної безпеки в разі виникнення пожежі.

На переробному підприємстві є наказ про можливу відповідальність за протипожежний стан об'єкта. Пожежна охорона представлена пожежною дружиною. Безпосередньо на місцях роботи є засоби пожежогасіння: ящики з піском, щити з табельною інструментом, ємності з водою і гідранти. У всіх службових і виробничих приміщеннях є плани евакуації, системи оповіщення та пожежної охоронної сигналізації.

У будівлі є грозозахисні спорудження. Вони являють собою заземлену щоглу. Опір заземлення блискавковідводу не більше 10 Ом. Для забезпечення пожежної безпеки велике значення має правильний монтаж і експлуатація освітлювальних установок [78].

Пожежна небезпека світильників викликає наявність у них джерел світла, контактних елементів і апаратури, що відповідає за включення. Неправильний вибір потужності джерела світла і типу світильника може стати причиною пожеж і вибухів.

Для зовнішнього пожежогасіння навколо виробничого корпусу передбачений кільцевий водопровід з гідрантами, розташованими на відстані 100 м один від іншого і 5 м від стіни будівлі [77, 79].

Для внутрішнього пожежогасіння передбачені внутрішні пожежні крани з викидних рукавами і вогнегасником. Внутрішні протипожежні крани встановлені на рівні 1,35 м від підлоги, переважно біля виходів усередині приміщень або на майданчиках опалювальних сходових кліток.

Кожен пожежний кран забезпечений напірним рукавом і стволом з насадкою. На території підприємства передбачені основний і запасний виїзди. Для вільного маневрування пожежних машин передбачено проїзд навколо будівлі. Причинами, в результаті яких все ж має місце пожежа є: недотримання правил техніки безпеки, недбале ставлення до них.

Для дотримання правил протипожежної безпеки на підприємстві необхідно дотримуватися наступних вказівок:

- працівники підприємства повинні знати правила протипожежної безпеки і вміти поводитися із засобами пожежогасіння;
- курити в спеціально відведених місцях; евакуаційні виходи і шляхи евакуації (проходи, коридори, сходові клітки та ін.) не можна захарашувати, вони повинні бути добре освітлені, двері в приміщеннях повинні відкриватися назовні;
- план евакуації повинен знаходитися на видному місці і бути легко читатися.

Особи, що працюють на підприємстві і нехтують вимогами охорони праці, тим самим, порушуючи трудову дисципліну, ставлять під загрозу здоров'я та життя своїх колег по роботі. Незнання законів і правил з охорони праці не знімає відповідальності з робітників і службовців за їх порушення.

Розрізняють дисциплінарну, адміністративну, матеріальну і кримінальну відповідальність [76].

Посадові особи несуть дисциплінарну відповідальність за порушення вимог охорони праці та невиконання зобов'язань за колективними договорами.

Право накладення дисциплінарних стягнень мають керівники організацій та підприємств в порядку підлеглості. До дисциплінарних стягнень відносяться: зауваження, догана, зміщення працівника на нижчу посаду, звільнення з посади.

Робітники і службовці несуть відповідальність за порушення правил охорони

праці, як порушення трудової дисципліни

Правилами внутрішнього трудового розпорядку передбачені дисциплінарні стягнення: зауваження, догана, сувора догана, переклад на нижче оплачувану роботу на термін до трьох місяців, звільнення.

На виконання ст. 17 Закону та ст. 169 КЗпП роботодавець зобов'язаний за свої кошти організувати проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медоглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі. Також він зобов'язаний проводити щорічний обов'язковий медогляд осіб віком до 21 року [78].

Перелік професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають обов'язковим профмедоглядам і порядок їх проведення затверджені постановою КМУ від 23.05.2001 № 559. Терміни проведення таких медоглядів встановлюються Міністерством охорони здоров'я. Плани-графіки їх проведення, місце проведення та перелік лікарів, які проводять обстеження, затверджується головними лікарями закладів охорони здоров'я, що проводитимуть медогляди. Результати профмедогляду працівників у вигляді заключення про можливість їх допуску до роботи заносяться до медичних книжок, які повинні зберігатися у роботодавця.

На роботах із шкідливими й небезпечними умовами праці, а також на роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими температурними умовами, працівникам згідно зі ст. 164 КЗпП та ст. 8 Закону необхідно безкоштовно видавати спеціальний одяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту (далі – ЗІЗ). Норми безплатної видачі ЗІЗ затверджені окремими наказами профільних міністерств або інших держорганів для конкретних видів виробництва. У разі передчасного зношення цих засобів не з вини працівника роботодавець зобов'язаний замінити їх за свій рахунок.

На підприємствах, де технологічний процес, використовуване обладнання, сировина, матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих факторів, які можуть негативно впливати на стан здоров'я працюючих, повинна проводитись атестація робочих місць за умовами праці. Така

атестація повинна проводитися атестаційною комісією, склад і повноваження якої визначаються наказом по підприємству в строки, передбачені колективним договором, але не рідше одного разу на 5 років. Порядок проведення такої атестації передбачений постановою Кабінету Міністрів України від 01.08.1992 № 442. Відомості про результати атестації заносяться в картку умов праці.

Пожежна безпека на підприємстві забезпечується шляхом проведення організаційних, технічних та інших заходів відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні.

Для уникнення виникнення пожежі, виконуються наступні правила протипожежної безпеки:

регулярно перевіряється справність електроприладів та електроустаткування:

- ізоляція електропроводів;
- забороняється паління у виробничих приміщеннях;
- не допускається перегрів приладів;
- проходи до щитків і виходу з центру не загороджуються;

У коридорі на підприємстві розташований щит з набором протипожежного інвентарю: вогнегасники, ящики з піском та пожежний гідрант. Вогнегасники також розташовані в приміщеннях, де проводяться роботи з водонебезпечними або вибуховими речовинами і небезпечними в пожежному відношенні нагрівальними приладами [79].

Дисциплінарні стягнення можуть бути накладені адміністрацією за своєю ініціативою, за рішенням профспілкового комітету, за поданням технолога або правового інспектора праці, а також представника державних органів, які здійснюють нагляд за охороною праці

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1. Економічна ефективність впровадження у виробництво січених напівфабрикатів з продуктами переробки зерна амаранту

Застосування продуктів переробки зерна амаранту при виробництві комбінованих посічених напівфабрикатів дозволяє розширити асортимент м'ясних виробів, залучивши додаткові джерела білка, вивільнити частину м'ясної сировини, та виготовити продукти високої якості.

Розрахунок економічної ефективності від виготовлення нових рецептур посічених м'ясних напівфабрикатів є одним з шляхів оцінювання рентабельності та прибутку, який буде отримувати підприємство від їх впровадження. Визначається економічний ефект собівартістю виробництва та ціною на даний вид виробу.

Собівартість продукції – це витрати підприємства на її виробництво і реалізацію, виражені в грошовій формі. Порядок формування собівартості визначається Положенням бухгалтерського обліку 16 «Витрати» (наказ Міністерства фінансів України від 31.12.1999 р №319) [80]. До виробничої собівартості продукції (робіт, послуг) включаються: прямі матеріальні витрати; прямі витрати на оплату праці; інші прямі витрати. Прямі матеріальні витрати – це вартість сировини та основних матеріалів, що утворюють основу виробленої продукції. У табл. 5.1 і 5.4 наведено розрахунок витрат сировини та допоміжних матеріалів, які розраховані для виготовлення 1000 порцій (100 кг) комбінованих посічених напівфабрикатів. Вартість сировини була прийнята на підставі рівня оптово-роздрібних цін за вересень 2017 року [81].

За контроль було взято натуральні січені напівфабрикати: котлети «Домашні».

Таблиця 5.1

Розрахунок витрат сировини для виробництва котлет з борошном і шротом амаранту на 1000 порцій (100 кг)

Складники	Ціна, грн./кг	Котлети натуральні (контроль)		Котлети з борошном амаранту		Котлети з шротом амаранту	
		затрати сировини, кг	вартість, грн.	затрати сировини, кг	вартість, грн.	затрати сировини, кг	вартість, грн.
М'ясо котлетне яловиче	110	30,5	3355	27,4	3014	27,4	3014
М'ясо котлетне свиняче	91	30,5	2775,50	30,5	2775,50	30,5	2775,5
Борошно амаранту	50	-	0,00	15,1	755,00	-	0,00
Шрот амаранту	100	-	0,00	-	0,00	15,1	1510
Хліб пшеничний	16	12	192,00	-	0,00	-	0,00
Перець чорний мелений	120	0,06	7,20	0,06	7,20	0,06	7,2
Меланж або яйце	20,00 /10ш	2	100	2	100	2	100
Цибуля ріпчаста	3	1,5	4,50	1,5	4,50	1,5	4,5
Сіль кухонна	2,4	1,14	2,74	1,14	2,74	1,14	2,736
Сухарі панірувальні	5	4	20,00	4	20,00	4	20
Вода	-	-	-	-	-	-	-
Всього		100	6456,94	100	6678,94	100	7433,94

До транспортно-заготівельних витрат входять витрати на заготівлю запасів, оплата тарифів за вантажно-розвантажувальні роботи та транспортування матеріалів до місця їх використання, включаючи витрати зі страхування ризиків транспортування запасів. Транспортно-заготівельні

витрати визначають з розрахунку 4% від вартості сировини і матеріалів:

$$TЗВ = BC \times 0,04 \quad (5.1)$$

$$TЗВ \text{ (котлети контроль)} = 6456,94 \times 0,04 = 258,28 \text{ грн}$$

$$TЗВ \text{ (котлети з борошном амаранту)} = 6678,94 \times 0,04 = 267,16$$

$$\text{грн. } TЗВ \text{ (котлети зі шротом амаранту)} = 7433,94 \times 0,04 = 297,36$$

грн.

Витрати на впровадження і освоєння нових технологій – витрати на заплановані і вперше проведені підприємством дослідження, ціль яких полягає в одержанні і розумінні нових наукових і технічних знань. Їх

визначали з розрахунку 0,4% від вартості сировини за формулою:

$$ВВОНТ = BC \times 0,004 \quad (5.2)$$

$$ВВОНТ \text{ (котлети контроль)} = 6456,94 \times 0,004 = 25,83 \text{ грн.}$$

$$ВВОНТ \text{ (котлети з борошном амаранту)} = 6678,94 \times 0,004 = 26,72$$

$$\text{грн. } ВВОНТ \text{ (котлети зі шротом амаранту)} = 7433,94 \times 0,004 = 29,74$$

грн.

Витрати покладені на втрати внаслідок технічного неминучого браку становили 0,3% від вартості сировини та матеріалів

$$ВТБ \text{ (котлети контроль)} = 6456,94 \times 0,003 = 19,37 \text{ грн.}$$

$$ВТБ \text{ (котлети з борошном амаранту)} = 6678,94 \times 0,003 = 20,04$$

грн.

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання – стаття калькуляції собівартості продукції, що складається з витрат на енергію, на поточний ремонт, налагодження й обслуговування устаткування, амортизацію та інші витрати аналогічного характеру. Визначення витрат на утримання та експлуатацію обладнання (амортизаційні витрати) проводили з розрахунку 5% від вартості обладнання (табл. 5.2)

Таблиця 5.2

Амортизаційні відрахування обладнання для виробництва посічених напівфабрикатів з борошном і шротом амаранту

Вид обладнання	Марка обладнання	Вартість обладнання, грн.	Кількість одиниць	Амортизаційні витрати, грн.
М'ясорубка	Zelmer MM 1200.84	2450	1	122,50
Сковорода електрична	СЕС-0,25Н	15000	1	750,00
Всього				872,50

Вартість енергоносіїв для виготовлення посічених напівфабрикатів з борошном та шротом амаранту розраховували згідно з «Умовами та правилами здійснення підприємницької діяльності з постачання електричної енергії за регульованим тарифом» відповідно до постанови НКРЕКП від 28.04.2016 року № 755, нормативних тарифів на енергоносії для юридичних осіб м. Львова та технічними характеристиками обладнання (табл.5.3) [80].

Таблиця 5.3

Витрати енергоносіїв на технологічні потреби

Види енергоресурсів	Одиниця виміру	Витрати енергоресурсів на 100 кг (1000 порцій)	Ціна енергоресурсів, грн.	Сума витрат, грн.
Вода	м ³	0,22	11,81	2,60
Електроенергія	кВт/год	5,54	1,56	8,64
Холод	гКал	0,16	450	72,00
Всього				83,24

Основна заробітна плата (ОЗП) не винагорода за виконану роботу відповідно до встановлених норм праці (норми часу, вироблення, обслуговування, посадові обов'язки). У даному випадку працівникам, які

виробляють посічені напівфабрикати, вона встановлюється у вигляді відрядних розцінок. Кількість робітників для виробництва контрольних і дослідних партій напівфабрикатів не змінюється. Відрядна розцінка для виробництва 1000 шт. (100 кг) котлет та біфштексів становить 235,85 грн.

Додаткова заробітна плата (ДЗП) – це винагорода за працю понад установлені норми, за трудові успіхи та винахідливість і за особливі умови праці. Вона включає доплати, надбавки, гарантійні та компенсаційні виплати, передбачені чинним законодавством і становить 20 % від фонду основної заробітної плати:

$$\text{ДЗП} = 0,20 \times \text{ОЗП} \quad (5.3)$$

$$\text{ДЗП} = 235,85 \times 0,20 = 47,17 \text{ грн.}$$

Єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування – консолідований страховий внесок, базою для нарахування якого є сума нарахованої заробітної плати, яка включає основну та додаткову заробітну плату, інші заохочувальні та компенсаційні виплати. Він становить 22% від суми фонду основної і додаткової заробітної плати [81]

$$\text{ЄВ} = 0,22 \times (\text{ОЗП} + \text{ДЗП}) \quad (5.4)$$

$$\text{ЄВ} = (235,85 + 47,17) \times 0,22 = 62,08 \text{ грн.}$$

Під загальновиробничими розуміють витрати на організацію виробництва й управління основного і допоміжного виробництва. Базою для нарахування загальновиробничих витрат є фонд основної заробітної плати (185%):

$$\text{ЗВВ} = 235,85 \times 1,85 = 436,32 \text{ грн}$$

Інші операційні витрати становлять 1,5% від всіх вище розрахованих статей калькуляції, окрім витрат на сировину та матеріали.

Адміністративні витрати приймемо в розмірі 3,5% від виробничої собівартості, а витрати на збут – 1% від виробничої собівартості.

До складу повної виробничої собівартості входить виробнича собівартість, адміністративні витрати і витрати на збут.

Плановий рівень рентабельності становить 20% від повної собівартості ЦДВ - 20% від гуртової ціни виробу.

Розрахунок собівартості посічених напівфабрикатів (контрольних і дослідних зразків) та їх відпускні ціни наведені в табл. 5.4.

Таблиця 5.4

Розрахунок собівартості посічених напівфабрикатів

№ з/п	Найменування статей витрат	Витрати на 1000 порцій котлет, грн		
		м'ясних	з борошном амаранту	зі шротом амаранту
1.	Сировина і матеріали	6456,94	6678,94	7433,94
2.	Транспортно-заготівельні витрати	258,78	267,16	297,36
3.	Впровадження і освоєння нових технологій	25,83	26,72	29,73
4.	Технічний брак	19,37	20,04	22,31
5.	Утримання та експлуатація обладнання (амортизація)	872,5	872,5	872,5
6.	Витрати на енергоносії	83,24	83,24	83,24
7.	Основна заробітна плата	235,85	235,85	235,85
8.	Додаткова заробітна плати	47,17	47,17	47,17
9.	Єдиний соціальний внесок	62,08	62,08	62,08
10.	Загальновиробничі витрати	436,32	436,32	436,32
11.	Інші операційні витрати	30,61	30,77	31,30
12.	Виробнича собівартість	8528,19	8760,79	9551,80
13.	Адміністративні витрати	298,49	306,6	334,31
14.	Витрати на збут	85,28	87,60	95,51
15.	Повна собівартість	8911,96	9155,02	9981,62
16.	Рентабельність	1782,39	1831,00	1996,32
17.	Гуртова ціна підприємства	10694,35	10986,02	11977,94
18.	ПДВ	2830,13	2197,20	2395,59
19.	Відпускна ціна на 1000 порцій	13524,48	13183,22	14373,53
20.	Відпускна ціна 1 порції	13,52	13,18	14,37

Приріст (спад) прибутку від впровадження у виробництво нової технології випуску посічених напівфабрикатів з борошном і шротом амаранту розраховували за формулою:

$$\Delta\Pi = (\text{Цк} - \text{Цн}) - (\text{Ск} - \text{Сн}), \quad (5.5)$$

де, Цк, і Цн — ціна контрольного та нового виду продукту без ПДВ за 100 порцій;
Ск, Сн — повна собівартість контрольного і нового продукту.

Рентабельність продукції — економічна категорія, що характеризує ефективність реалізації продукції. Визначається як відношення чистого прибутку від реалізації до собівартості продукції. Приріст (спад рентабельності) виробництва визначаємо за формулою:

$$\Delta P = \Delta\Pi \times 100 / C \quad (5.6)$$

Розрахунок економічного ефекту наведений в табл. 5.5.

Таблиця 5.5
Економічний ефект від виготовлення січених напівфабрикатів з борошном і шротом амаранту

№ з/п	Найменування напівфабрикату	Зниження собівартості, грн	Зниження ціни, грн	Приріст прибутку, грн	Приріст рентабельності, %
1.	Котлети з борошном амаранту	1424,88	1786,8	297,80	2,87
2.	Котлети зі шротом амаранту	83,82	105,13	17,52	0,15

За результатами обчислень видно, що заміна в рецептурі котлет частини м'ясної сировини борошном і шротом амаранту веде до зниження собівартості виробів порівняно з контролем на 12,53% і 0,74% відповідно, а також зменшення ціни з 1000 шт (100 кг) напівфабрикатів на 1786,8 грн і 105,13 грн відповідно.

Ефективність від реалізації котлет з борошном амаранту становила 2,87%, а з шротом амаранту – 0,15%. Для котлет з борошном і шротом амаранту спад рентабельності був межах 0,5-2,0%.

На основі проведених розрахунків було доведено, що хоча виробництво комбінованих посічених напівфабрикатів з борошно і шротом амаранту і не принесе значних прибутків виробникові (в порівнянні з виготовленням натуральних виробів), але дасть можливість розширити асортимент продукції, яка за біологічною та харчовою цінністю не поступається, а в деяких випадках перевищує натуральні вироби.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу вітчизняної та зарубіжної літератури доведено перспективність використання сировини рослинного походження, зокрема амаранту, як заміника м'ясної сировини.

2. Проаналізовано харчову і біологічну цінність борошна і шроту амаранту, як нетрадиційну сировину при виробництві м'ясних січених напівфабрикатів. Встановлено, що за вмістом білків продукти переробки зерна амаранту не поступаються м'ясній сировині (котлетному м'ясу з яловичини), а вміст жиру у борошні на 10% та шроті – у 26 разів був нижчим, ніж у м'ясі. Доведено оптимальність співвідношення кальцію і магнію (1:0,5) і високий вміст даних елементів в рослинній сировині порівняно з яловичим м'ясом (кальцію - в 50 раз, а магнію - у 16 разів більше).

3. На основі експериментальних досліджень обґрунтовано оптимальну кількість заміни м'ясної сировини борошном і шротом амаранту при виробництві січених напівфабрикатів. Проведено фізико-хімічні та органолептичні дослідження модельних фаршів з заміною м'ясної сировини на продукти переробки зерна амаранту від 5% до 30% з кроком 5,0. Встановлено, що заміна 10% котлетного м'яса з яловичини борошном чи шротом амаранту є оптимальною та призводить до покращення фізико-хімічних та органолептичних властивостей фаршевих систем.

4. Запропоновано та експериментально підтверджено доцільність попередньої гідратації продуктів переробки зерна амаранту перед внесенням їх у фаршеві вироби. Встановлено, що співвідношення рослинна сировина:вода як 1:1 найбільш позитивно впливає на їх фізико-хімічні властивості.

5. Обґрунтовано та розроблено рецептури нових січених м'ясних напівфабрикатів (котлет) з використанням нетрадиційної білкової рослинної сировини (10% борошна і шроту амаранту до м'ясної сировини).

6. Розраховано економічний ефект від впровадження у вітчизняне виробництво посічених м'ясних напівфабрикатів з використанням продуктів переробки зерна амаранту. Приріст рентабельності при виробництві котлет з шротом амаранту складає 0,15%, а котлет з борошном амаранту – 2,87%.

Підтверджено соціальний ефект від впровадження результатів дослідження, який
полягає у розширенні асортименту січених напівфабрикатів та забезпеченні
споживачів продуктами харчування високої харчової і біологічної цінності.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Орлова Н. Я. Біохімія та фізіологія харчування : підручник. Київ : Нац. торг.-екон. ун-т, 2006. 281 с.
2. Кручаниця М. І., Миронюк І. С., Розумикова Н. В., Кручаниця В. В., Брич В. В., Киш В. П. Основи харчування : підручник. Ужгород : Вид-во УжНУ «Говерла», 2019. 252 с.
3. Павлоцька Л. Ф., Дуденко Н. В., Левгін Є. Я. Фізіологія харчування : підручник. Суми : Університетська книга, 2011. 473 с.
4. Смоляр В. І. Стан фактичного харчування населення незалежної України. *Проблеми харчування*. 2012. № 1–2. С. 3–9.
5. Глобальні проблеми людства: веб-сайт. URL: <http://ukrmap.su/uk-g11/1371.html> (дата звернення: 07.02.2020).
6. Турчанинов Д. В., Вильмс Е. А., Боярская Л. А. Воздействие питания и образа жизни на здоровье населения. *Пищевая промышленность*. 2015. № 1. С. 8–11.
7. Пічкур Т., Бандуренко Г., Засєкін Д. Стан Українського ринку м'яса і м'ясопродуктів. *Товари і ринки*. 2011. № 2. С. 46–53.
8. Державна служба статистики України. Статистична інформація. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/ct/scv/scv_17u.html
9. Ринок м'яса та м'ясопродуктів в Україні за 2017-2019 роки. URL: <https://www.uagra.com.ua/uk/statti/16-rynok-miasa-ta-miasoproduktiv-v-ukraini-za-2017-2019-roky>
10. Як змінилися доходи українців за 15 років (інфографіка). URL: <http://news.finance.ua/ua/news/-/401212/yak-zmynylsya-dohody-ukrayintsiv-za-15-rokiv-infografika>. (дата звернення: 13.08.2019 р.).
11. Брик М. М. Сучасний стан і перспективи розвитку галузі тваринництва в Україні. *Економічний аналіз*. 2018. Т. 28. № 4. С. 331–337.
12. Маркіна І. А., Большакова Є. Л. Особливості функціонування та тенденції розвитку ринку м'яса та м'ясної продукції в Україні [Текст]. *Український журнал прикладної економіки*. 2019. Т. 4. № 4. С. 119–128.

13. Технологія м'яса та м'ясних продуктів / за ред. М. М. Клименка. Київ : Вища освіта, 2006. 640 с.

14. Пасічний В. М., Захандревич О. Характеристика основної м'ясної сировини та субпродуктів для виробництва ковбасних виробів вареної групи. *Мясное дело*. 2008. № 1. С. 39–42.

15. Бондар С. В., Войцехівська Л. У., Вербицький С. Б. Вивчення компонентного складу типових паштетних виробів і оцінювання можливості долучення до нього м'яса птиці механічно відокремленого. *Продовольчі ресурси*. 2016. № 6. С. 113–122.

16. Purgz J., Pietronczyk K., Kowalski R., Danyluk B. The effect of species origin of liver on quality of liver pate type sausages. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Food Science and Technology*. 2006. Volume 9. Issue 2.

17. Олійник Л. Б. Сучасні напрями вдосконалення технології напівфабрикатів. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. 2016. № 1 (78). С. 22–28.

18. Шугурова Т. О. Инновационный подход к производству натуральных полуфабрикатов. *Мясной бизнес*. 2011. № 4. С. 56–57.

19. Бейко Л. А., Мельничук О. Є., Гащук І. О., Хоренжий Н. В. Соя і соєві продукти – незамінні компоненти в харчуванні людей. *Харчова наука і технологія*. Одеса, 2009. № 1(6). С. 18–21.

20. Баль-Прилишко Л. В., Крижова Ю. П., Гарман О. М. Технологія варених ковбас із застосуванням трансглютамінази. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2016. Т. 18. № 1 (65). Ч. 4. С. 3–8.

21. Білецька Я. О., Семенюк Л. О., Перепелиця А. С. Дослідження впливу різних умов пророщування сої на зміну амінокислотного складу та вмісту фітинової кислоти. URL: <http://journals.urau.ua/tarp/article/download/199524/201304>.

22. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби : підручник / Перцевий Ф. В., Терешкін О. Г., Гурський К. В. та ін. Київ : Фірма «ІНКОС», 2014. 340 с.

23. Пасічний В. М., Страшинський І. М., Фурсик О. П. Білкові препарати

рослинного і тваринного походження у технології м'ясопродуктів. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку харчових виробництв, готельно-ресторанного та туристичного бізнесу*: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 40-річчю заснування факультету харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного бізнесу (м. Полтава, 20–21 листопада 2014 р.). Полтава, 2014. С. 20–22.

24. Бурак В. Г. Розробка технології комбінованих м'ясопродуктів з використанням соєвого білково-жирового збагачувача (СБЖЗ) : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: 05.18.04/УДУХТ. – Київ, 1997. – 18 с.

25. Гордов И. Ф., Шиндялова Е. В., Сапожникова Л. П. Новая высокобелковая добавка из нута. *Мясная индустрия*, 2010, № 6, С. 24–25.

26. Холодова О. Ю. Вплив добавки нуту на формування реологічних властивостей фаршу для виготовлення ковбаси вареної. *Товари і ринок* : зб. наук. праць Київ. КНЕУ, 2010. Вип. 1. С. 146–151.

27. Бурак В. Г. Оптимізація технологічних процесів при виробництві комбінованих продуктів та підвищення якості сировини. *Вісник ХНТУ*. 2018. № 1(64). С. 92–101.

28. Pasichny V., Yushchenko N., Mykoliv U. Kuzmyk Structure stabilization of fermented-milk pastes [Text]. *Ukrainian Food Journal*, 2015. Vol. 4, Issue 3, P. 431–439.

29. Холодова О. Ю. Підвищення якості ковбасних виробів за рахунок використання зернобобової сировини [Текст]. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2013. Вип. 1(17). С. 141–149.

30. Клименко М. М., Авдеева Л. Ю. Визначення біологічної цінності комбінованих м'ясних виробів з додаванням соєвої пасти. *Наукові праці Українського державного університету харчових технологій*. Київ : УДУХТ, 2001. № 10. С. 67–68.

31. Бронникова В. В. Использование муки бобовых в производстве изделий из мясного фарша. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку*

харчових виробництв, готельно-ресторанного та туристичного бізнесу : тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 40-річчю заснування факультету харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного бізнесу (м. Полтава, 20–21 листопада 2014 р.). С. 50–51.

32. Штонда О. А., Жолудь А. Г. Застосування комплексної добавки на основі горохового борошна у технології варених ковбас. *Научные труды SWorld*. Иваново: Научный мир, 2015. Вып. 2 (39). Т. 3. С. 37–41.

33. Мартинюк І. О. Перспективи використання рослинних білків у м'ясних výroбах. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гюшцького*. Львів, 2010. Т. 12. № 3 (45). Ч. 4. С. 41–44.

34. Пономарев Т. А. Технологические аспекты применения добавок для расширения ассортимента мясных рубленых полуфабрикатов. URL: <http://dspace.susu.ac.ru/handle/0001.74/1214>.

35. Губаль Л. М., Камсуліна Н. В. Удосконалення технології виробництва пельменів з використанням рослинних білків. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Технічні науки. 2016. Вип. 16, т. 1. С. 76–82.

36. Мурликіна Н. В. Дослідження показників якості та безпечності м'ясного посіченого напівфабрикату з харчовою добавкою на основі соняшникової олії. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. Харків, 2011. Вип. 2. С. 272–280.

37. Ракша-Слюсарєва О., Круль В., Попова Н. Харчова цінність м'ясних напівфабрикатів із використанням дієтичної добавки з ріпака. *Товари і ринки*. Київ, 2013. Вип. 1. С. 110–115.

38. Авдєєва Л. Ю., Шафранєцька І. С. Збагачення м'ясних напівфабрикатів біологічно-активними речовинами рослинної сировини. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2014. Вип. 46 (2). С. 174–176. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Np_2014_46%282%29_46

39. Технологічні аспекти виробництва напівфабрикатів заморожених із використанням емульсійних систем : монографія / М. О. Янчева та ін. Харків : ХДУХТ, 2015. 178 с.

40. Малежик І. Ф., Бессараб О. С., Бандуренко Г. М., Левківська Т. М. Використання харчових добавок на основі моркви у харчовій промисловості. *Проблеми старення и долголетия*. 2016. № 2. С. 318–323.

41. Геречук А. М. Удосконалення технології напівфабрикатів м'ясомістких кулінарних з використанням каротиновмісних збагачувачів : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.16 – технологія харчової продукції. Київ : Національний університет харчових технологій, 2017. 24 с.

42. Авдєєва Л. Ю. Збагачення м'ясних напівфабрикатів біологічно-активними речовинами рослинної сировини. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. Одеса, 2015. Вип. 46, т. 2. С. 174–176.

43. Ощипок І. М., Палько М. С., Давидович О. Я., Багрій Л. М. Застосування гідратованих добавок різних класів у технології переробки м'яса. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету*. Львів : Видавництво ЛТЄУ, 2018. Вип. 21. С. 59–65.

44. Олійник Н. В., Киричко Б. П., Свириденко Н. С. Розробка технології м'ясних січених напівфабрикатів з використанням кісткової пасти. *Науковий вісник Полтавського університету споживчої кооперації України*. 2008. № 1 (28). С. 115–117.

45. Серік М. Л., Шурдук І. В. Удосконалення технології та якості м'ясних емульсійних виробів, збагачених кальцієм [Електронний ресурс]: монографія Електрон. дані. – Харків : ХДУХТ, 2018. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

46. Крижова Ю. П., Шевченко І. І., Морозова М. А., Коваленко С. В. Розробка нових продуктів для профілактики дефіциту кальцію. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького*. 2017. Т. 19. № 80. С. 48–51.

47. Головка М. П., Полевич В. В. Моделювання процесу накопичення іонів кальцію у харчових системах з використанням напівфабрикату кісткового харчового. *Південно-Європейський журнал передових технологій*. 2008. № 1/3(31). С. 8–10.

48. Серік, М. Л. Технологія композиції мінерально-білково-жирової та

м'ясних січених виробів з її використанням [Текст] : автореф. дис... канд. техн. наук. 05.18.16. Харків, 2008. 19 с.

49. Плахотін В. Я., Суткович Т. Ю. Удосконалення технологій м'ясних продуктів з функціональними властивостями. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку харчових виробництв, готельно-ресторанного та туристичного бізнесу* : тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 40-річчю заснування факультету харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного бізнесу (м. Полтава, 20–21 листопада 2014 р.). С. 90–92.

50. Шубіна Л. Ю., Янушкевич Д. А., Афанасьєва В. О., Лисенко В. В. Вплив рослинних порошків на якість м'ясних продуктів. *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2019. № 4 (116). С. 37–43.

51. Фурсік О. П., Пасічний В. М., Маринін А. І., Гончаров Г. І. Вплив функціональної харчової композиції на властивості м'ясних фаршевих систем. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2016. 6/Т1 (84). С. 53–58.

52. Ощипок І. М., Онишко Л. Й. Збагачення харчової сировини інгредієнтами для створення продуктів здорового харчування. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки*. 2019. Вип. 22. С. 45–51.

53. Founisto H. L., T. de Mattos M. J. Environmental impacts of cultured meat production. *Environmental Science and Technology*. 2011. Vol. 45. P. 6117–6123.

54. Дуда О. Амарант - культура для фермерів або агрохолдингів? URL: <https://latifundist.com/blog/read/2186-amarant-kultura-dlya-fermerov-liagroholdingov>

55. Фізико-хімічна характеристика амаранту та особливості його метаболічного впливу / Камінський В., Єлісеєва О., Черкас А. та ін. URL: <https://amarant.club/ru/prodovzhu-mo-pro-amarant>

56. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>

57. Вирощування амаранту. URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/530-viroschuvannya-amaranthu>.

58. Кравців Р. Й., Батюк Т. Ф., Швайківський В. Я. Амарант: способи вирощування і використання. *Експериментальна та клінічна фізіологія та біохімія*. 1997. Т. 2. С. 23–25.

59. Саратовський В. В. Вирощування та застосування амаранту на Прикарпатті. *Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету*. 2004. Вип. 14.8. С. 307–313.

60. Дяконова А. К., Нестеренко В. В. Сучасний стан і перспективи розвитку виробництва харчових продуктів геродієтичного призначення. *Харчова наука*. 2014. № 3(28). С. 3–8.

61. Денисюк Н. А., Азарова Н. Г. Использование природных энтеросорбентов в мясных изделиях. *Наукові праці ОНАХТ*. Одеса : ОНАХТ, 2008. Вип. 33. С. 16–18.

62. Липатов Н. Н., Лисицын А. Р., Юдина С. Б. Совершенствование методики проектирования биологической ценности пищевых продуктов. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 1996. № 2. С. 24–25.

63. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови [Текст]. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 22 с.

64. ДСТУ 7963:2015 Продукты пищевые. Подготовка проб для микробиологических анализов.

65. ДСТУ 7992:2015 М'ясо та м'ясна сировина. Методи відбирання проб та органолептичного оцінювання свіжості.

66. ДСТУ 8051:2015 Продукты харчові. Методи відбирання проб для микробиологічних аналізів.

67. ДСТУ ISO 2917-2001 М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН (Контрольний метод).

68. ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод).

69. Рогов И.А., Антипова Л.В., Глотова И.А. Методы исследования мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2001. 376 с.

70. ДСТУ ISO 936:2008 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення масової частки загальної золи.

71. ГОСТ 25011-81 М'ясо і м'ясні продукти. Методи визначення білка

72. ДСТУ 8380:2015 М'ясо та м'ясні продукти. Метод вимірювання масової частки жиру.

73. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги.

74. ДСТУ EN 12824:2004 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення Salmonella (EN 12824:1997, IDT). Київ: Держспоживстандарт України, 2005.

75. ГОСТ 30518-97 Продукти харчові. Методи виявлення та визначення кількості бактерій групи кишкових паличок (коліформних бактерій). Київ: Держспоживстандарт України, 1998.

76. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: Закон України (офіц. текст за станом на 05 липня 2017 р.) / Верховна Рада України. *Відомості Верховної Ради (ВВР)*, 2017. №3Т, С. 343.

77. Державні санітарні норми та правила: Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок від 23.07.96 № 222. МОЗ України, 1996. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0715-96#Text>.

78. Основи охорони праці: навч. посіб. [За заг. ред. В. В. Березуцького]. Х.: Факт, 2007. 486 с.

79. Основи охорони праці: підручник. [2-ге видання, доповнене та перероблене] // [За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського]. К.: Основа, 2006. 448 с.

80. «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах м'ясної промисловості незалежно від форм власності» - Бібліотека офіційних видань.

81. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості, затверджені Наказом Державного комітету промислової політики України від 02.02.2001 р. №47.