УДК 664.858
№ держреєстрації 0121U114218
Інв. №

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

вул. Алчевських, 44, м. Харків, 61002

тел. +38(057) 7003888 http:// btu.kharkov.ua, info@btu.kharkov.ua

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи
_____ Валерій МИХАЙЛОВ

ЗВІТ
ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ
з теми №01-22-22Б
«НАУКОВІ ТА ПРИКЛАДНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ БІЛКІВ»
(остаточний)

Керівник НДР:
Зав. кафедри технології м'яса,
д.т.н., доцент Н.Г. Гринченко

доцент кафедри технології м'яса,
к.т.н., доцент Н.В. Камсуліна

Рукопис закінчено 05 грудня 2022 року

Розглянуто на засіданні науково-технічної ради факультету переробних і харчових виробництв, протокол №4 від 27.12.2022 р.

СПИСОК ВИКОНАВЦІВ

Керівник НДР, доцент кафедри технології м’яса, к.т.н., доцент		Н.В. Камсуліна (вступ, розділи 1, 2, 3, 4, висновки)
Зав. кафедри технології м’яса, д.т.н., доцент		Н.Г. Гринченко (розділ 3, 4 висновки)
Професор кафедри технології м’яса, д.т.н., професор		М.О. Янчева (розділ 3)
Професор кафедри технології м’яса, д.т.н., доцент		В.М. Онищенко (розділ 3)
Професор кафедри технології м’яса, д.т.н., доцент		Т.М. Головко (розділ 3)
Доцент кафедри технології м’яса, к.т.н., доцент		В.А. Большакова (розділ 3)
Доцент кафедри технології м’яса, к.т.н., доцент		О.Б. Дроменко (розділ 3)
Доцент кафедри технології м’яса, к.т.н.		Т.С. Желєва (розділ 3)
Аспірант кафедри технології м’яса		Даюб Антанаус Антанаус Набіх (розділи 1, 2, 3, 4)
Професор кафедри харчових технологій в ресторанній індустрії, д.т.н., професор		Ф.В. Перцевий (розділ 3)
Доцент кафедри харчових технологій в ресторанній індустрії, к.т.н., доцент		С.Б. Омельченко (розділ 3)

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 90 с., 15 рис., 16 табл., 3 додатка, 23 джерела.

Мета роботи – наукове обґрунтування та удосконалення технології заморожених напівфабрикатів в тістовій оболонці з використанні додаткових джерел білка рослинного походження за рахунок регіональних білкових ресурсів нетрадиційної сировини, яка забезпечує одержання нових виробів із збалансованим складом поживних речовин.

Одержаний науковий результат роботи: здійснено аналіз сировинної бази та технологічного процесу виробництва заморожених напівфабрикатів в тістовій оболонці та визначено перспективність використання альтернативних джерел білку (амаранту) у складі м'ясної продукції; досліджено вплив амарантового борошна на функціонально-технологічні властивості фаршевих систем, що дозволило розробити рецептурний склад та технологічний процес виробництва напівфабрикатів в тістовій оболонці з використанням амарантового борошна; проведено комплексне дослідження показників якості та безпечності нової продукції; здійснити оцінку ефективності наукової розробки.

Новизна одержаних результатів:

– на основі теоретичних та експериментальних досліджень сформульовано й доведено актуальність використання продуктів переробки амарант як альтернативної білоквмісної сировини;

– з урахуванням сучасних тенденцій побудови технологічних процесів на принципах ресурсозбереження обґрунтовано доцільність розробки технології м'ясних напівфабрикатів з використанням амаранту;

– аналітично обґрунтовано та експериментально доведено аціональний вміст альтернативної білоквмісної сировини у складі м'ясних продуктів, обґрунтовано технологію виробництва напівфабрикатів в тістовій оболонці з використанням амарантового борошна, комплексно досліджено показники якості та безпечності.

Науковий рівень одержаних результатів: на рівні вітчизняних та закордонних аналогів.

Значимість та практичне застосування: впровадження технології харчових продуктів з використанням рослинних білків дозволяє вирішити проблему ефективного використання сировинної бази з одночасним забезпеченням споживних властивостей та показників якості м’ясних виробів, сприяє максимальній реалізації харчового потенціалу сировини та одержанню високоякісної харчової продукції. Реалізація нової технології не потребує залучення до технологічного циклу її виробництва спеціалізованого технологічного устаткування.

Публікації: за темою опубліковано 1 статтю, 6 тез доповідей, 6 патентів на корисну модель.

Впровадження результатів: в освітній процес: акти впровадження в освітній процес (робочі програми з дисциплін «Технології м’ясних продуктів функціонального призначення», «Актуальні проблеми технології галузі», «Інноваційний інжиніринг м'ясопереробних підприємств», «Сировинні ресурси технології галузі», «Харчові технології»); у виробництво: акти впровадження на ТОВ «Агропродукт».

ЗМІСТ

ВСТУП 8
1 Сучасний стан та перспективні напрямки розвитку технології виробництва заморожених напівфабрикатів 10
1.1 Характеристика та аналіз сировинної бази та технологічного процесу виробництва заморожених напівфабрикатів 10
1.2 Характеристика амаранту 19
1.3 Перспективи використання амаранту в технології харчової продукції 26
2 Предмет, об’єкт, матеріали, методи та організація постановки досліджень 30
2.1 Загальний план теоретичних та експериментальних досліджень… 30
2.2 Предмети та матеріали досліджень 32
2.3 Методи досліджень 32
3 Наукове обґрунтування технології м’ясних заморожених напівфабрикатів з використанням амарантового борошна 35
3.1 Дослідження впливу амарантового борошна на функціонально-технологічні властивості фаршевих систем 35
3.2 Розробка технології процесу виробництва м’ясних напівфабрикатів з використанням амарантового борошна 42
3.3 Дослідження показників якості готової продукції 47
3.4 Контроль якості та безпечності продукції 50
3.4.1 Контроль сировини та допоміжних матеріалів 50
3.4.2 Контроль технологічного процесу 51
3.4.3 Контроль якості готової продукції 53
3.5 Екологічна експертиза технології 58
4 Оцінка прийнятих рішень 66
ВИСНОВКИ 70
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ…. 71

ДОДАТКИ……... 74
Додаток А Технологічна інструкція «Пельмені з амарантовим борошном»... 75
Додаток Б Акт впровадження результатів НДР в освітній процес…… 85
Додаток В Акт впровадження результатів НДР у виробництво…… 88

КЛЮЧОВІ СЛОВА

Рослинні білки, амарант, амарантове борошно, м’ясні заморожені напівфабрикати в тістовій оболонці, функціонально-технологічні властивості, показники якості готової продукції.

ВСТУП

М’ясна галузь має важливе значення в структурі харчової промисловості та продовольчої безпеки України. Забезпечення раціону харчування українців якісною та доступною продукцією тваринного походження на сьогоднішній день є пріоритетним завданням державної політики.

Суть м’ясної галузі, однієї з найбільш крупних в харчовій промисловості, полягає в комплексній переробці худоби. Галузь об’єднує в собі безліч підприємств різного профілю діяльності: вирощування та відгодівлі худоби, виробництва комбікормів, забою та переробки тварин, виробництва м’ясних виробів, зберігання та реалізації продукції, а також сервісні підприємства галузі. На сьогоднішній день ринок м’яса та м’ясопродуктів інтенсивно розвивається. Близько 84% національного об’єму м’ясної продукції України виробляють 35 підприємств, серед яких провідними є м’ясна фабрика «Фаворит», «Глобінський м’ясокомбінат», м’ясокомбінат «Ятрань», підприємство «Український Бекон», м’ясокомбінат «Ювілейний» та інші.

Сьогодні фахівці м’ясної галузі велику увагу приділяють удосконаленню асортименту продуктів харчування, орієнтованому на створення збалансованої за харчовою та біологічною цінністю продукції. Оптимізація складу та властивостей з метою створення продуктів, які відповідають нормам збалансованого харчування, зумовлює напрямки розробок нових технологій м’ясної галузі.

Враховуючи сучасний темп життя та брак часу, все більшу популярність набувають продукти швидкого приготування, зокрема це стосується пельменів (частка ринку 60…70%), млинці, голубці та інші. Найбільшими виробниками заморожених напівфабрикатів в Україні є ЗАТ «Геркулес», ТМ «Левада», ТМ «Три ведмеді».

Сьогодні не стоїть питання заміни тваринних білків рослинними, а заміни високоякісною, екологічно чистою рослинною сировиною, тому пошук нових джерел харчового білка в нинішній ситуації є досить актуальним питанням.

Важливим резервом у вирішенні цієї проблеми можуть бути нетрадиційні високобілкові культури, які в південних областях України мають високі стійкі врожаї, а також вирощуються в Західному регіоні. Цим вимогам відповідає амарант, який має високу продуктивність, а також значні переваги порівняно з бобовими та злаковими рослинами. Широкий спектр властивостей цієї культури обумовлює великі перспективи для її використання в м'ясних виробах. Розробка технології їх виготовлення є актуальною і необхідною, оскільки дозволяє одержати екологічно чисті продукти підвищеної біологічної цінності, збалансовані за амінокислотним складом, збагачені повноцінним рослинним білком і харчовими волокнами.

Актуальністю роботи є вивчення стану сучасного ринку заморожених напівфабрикатів в тістовій оболонці, дослідження сировинних ресурсів та хімічного складу нетрадиційної сировини рослинного походження, зокрема насіння амаранту, визначення впливу амарантового борошна на фізико-хімічні властивості напівфабрикатів.

Метою роботи є обґрунтування рецептурного складу та технологічного процесу виробництва напівфабрикатів та кулінарної продукції з використанням рослинних білків.

1 СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

1.1 Характеристика та аналіз сировинної бази та технологічного процесу виробництва заморожених напівфабрикатів

Пельмені – це заморожені напівфабрикати з м’ясного фаршу з додаванням інших компонентів (відповідно до рецептури) у тістовій оболонці, якої не більше ніж 50%.

Відповідно до вмісту м’ясної сировини пельмені поділяють на:

- м’ясні – з масовою часткою м’ясної сировини у складі начиненого фаршу не менше ніж 75%;

- м’ясорослинні – з масовою часткою м’ясної сировини у складі начиненого фаршу не менше ніж 60%. [1]

Сировину для виробництва заморожених напівфабрикатів поділяють на основну та допоміжну.

Основна сировина. Основна сировина визначає споживчі властивості та асортимент напівфабрикатів. Для виробництва начинки для пельменів використовують яловичину знежиловану вищого та І сорту, свинину жирну та напівжирну, жир-сирець яловичий або свинячий, кров яловичу стабілізовану, капусту білокачанну свіжу, цибулю ріпчасту очищену, для приготування тіста – борошно пшеничне вищого або І ґатунку, яйця курячі або меланж яєчний.

Яловичина та свинина. М'ясо представляє собою комплекс тканин: м’язової, сполучної, жирової, кісткової, нервової, а також лімфатичних та кровоносних судин. Основними компонентами м’яса є вода, білки, жири та мінеральні речовини. М'ясо різних тварин має неоднаковий склад. Так, в яловичині міститься більше білків та менше жиру, ніж в свинині, причому вміст білкових речовин та жиру залежить від породи, віку, вгодованості, умов утримання.

За термічним станом розрізняють:

- парне м'ясо – м'ясо не пізніше 1,5 години після забою, що має температуру в товщі м’язів 36…38 ^{0}С (яловичина) або 35…36 ^{0}С (свинина);

- остигле м'ясо – має кірочку підсихання та температуру в товщі м’язів не вище 12 ^{0}С;

- охолоджене м'ясо – піддане після розбирання охолодженню до температури в товщі м’язів 0…4 ^{0}С;

- підморожене м'ясо – має температуру на глибині 1 см 3…-5 ^{0}С, а в товщі стегна на глибині 6 см 0…2 ^{0}С;

- заморожене м'ясо – має температуру в товщі не вище -8 ^{0}С.

За характеристиками якості туш яловичину поділяють на дві категорії: I та II. У яловичих туш I категорії м’язи розвинені задовільно, остисті відростки спинних та поперечних хребців, сідничний бугор виділяються не різко, підшкірний жир покриває тушу від 8-го ребра до сідничних бугрів, допускаються незначні просвіти. У яловичих туш II категорії м’язи розвинені менш задовільно, остисті відростки спинних та поперечних хребців, сідничний бугор виступають, підшкірний жир мається у вигляді невеликих ділянок в області сідничних бугрів, попереку та останніх ребер.

Яловичина поділяється на 3 сорти – вищий (містить виключно м’язову тканину), I сорт (допускається не більше 6% сполучної тканини та жиру) і II сорт (до 20% сполучної тканини та жиру).

Свинину за масою туш та товщиною шпику над остистими відростками між 6-м та 7-м спинними хребцями поділяють на 5 категорій. До свинини I категорії (беконної) відносять туші в шкірі масою від 53 до 72 кг з товщею шпику над остистими відростками між 6-м та 7-м спинними хребцями 1,5…3,% см. До свинини II категорії (м’ясної) відносять туші масою 39…86 кг (в шкірі), 34…76 (без шкіри) та 37…80 кг (без крупону) при товщині шпику 1,5…4 см. До III категорії (жирної) відносять свинячі туші без обмежень маси з товщиною шпику не менш 4,1 см. Свинячі туші IV категорії (промпереробка) мають масу більше 76 кг (без шкіри), 86 кг (в шкірі), 80 кг (без крупону) та товщину шпику

1,5…4 см. До свинини V категорії відносять туші поросят масою 3…6 кг (в шкірі).

Свинина поділяється на 3 сорти: нежирна (не більше 10% жиру), напівжирна (вміст жиру 30…50%) та жирна (містить від 50 до 85% жиру).

Жир-сирець. Для виробництва пельменів використовують жир-сирець яловичий або свинячий. В залежності від температури плавлення жири поділяють на тверді (яловичий) та мазеподібні (свинячий). Жир-сирець свинячий в охолодженому стані має ніжну консистенцію, колір білий або з рожевим відтінком. Жири повинні бути доброякісними, без сторонніх смаку та запаху.

Кров яловича стабілізована. Кров забійних тварин є цінним джерелом тваринного білку. Окрім білків кров містить й інші цінні компоненти: жири, вуглеводи, ферменти, вітаміни та мінеральні речовини, зокрема залізо. Кров після витікання з кровоносних судин тільки протягом короткого часу зберігає властивості рідини, потім вона згортається з утворенням згустків, які можуть бути видалені механічним шляхом (дефібринування). Для запобігання згортанню крові її стабілізують, вводячи різні речовини: солі фосфорної кислоти, цитрат натрію, кухонну сіль. В сепараторах кров розділяють на світлу та темну фракції: стабілізована – на плазму та формені елементи, дефібринована – на сироватку та формені елементи. Для виробництва пельменів застосовують стабілізовану кров яловичу.

Капуста білокачанна свіжа. В технології деяких видів пельменів застосовують білокачанну капусту. Харчова цінність капусти визначається вмістом цукру (4,6%), азотистих речовин (1,8%), органічних кислот (0,05%), вітамінів С, B_1, B_2, B_3, РР та Е. За формою качани бувають круглими, пласкими, овальними та конічними, за величиною – мілкими (0,7 кг), середніми та крупними (4…8 кг).

Цибуля ріпчаста. В цибулі ріпчастій міститься 0,012…0,06% ефірного масла, яке надає їй запах та гострий смак, а також вітаміни B_1, B_6, РР, фолієва та пантотенова кислоти. В залежності від сорту цибулина має пласку, круглу,

овальну або подовжену форми. Всі сорти цибулі поділяють на гострі, напівгострі та солодкі. Цибуля гострих сортів в порівняні з напівгострими та солодкими містить більше сухих речовин, цукрів та ефірних масел. Для виробництва пельменів застосовують свіжу цибулю.

Борошно пшеничне. Для виробництва тістової оболонки напівфабрикатів застосовують борошно пшеничне вищого або І ґатунку. Для покращення якості пельменного тіста рекомендується використовувати 30…50% (від загальної маси борошна) борошна вищого або І ґатунку з твердої пшениці (дурум) для макаронних виробів. Борошно повинно мати слабко виражений, приємний, злегка солодкий смак, без хрускоту на зубах. Не допускається затхлий та пліснявий запах, кислий, гіркий, явно солодкий або сторонній присмаки. Для пшеничного борошна вищого ґатунку характерний білий колір зі слабким кремовим відтінком, для І сорту – білий колір з жовтуватим відтінком. [2]

Яйця курячі. Яйця курячі поділяють на столові та дієтичні. До дієтичних відносять яйця, які потраплять до споживача протягом перших шести діб, враховуючи день несіння, які не зберігались при мінусовій температурі або в вапняному розчині. Столовими свіжими яйцями називають яйця, які збереглись в складських умовах при температурі не нижче 2 ^{0}С не більше 30 діб. Вони повинні бути свіжими, мати масу одного яйця для І категорії не менш 47 г, а для ІІ категорії – не менш 40 г. В холодильниках яйця повинні зберігатись при температурі -1,5…2,5 ^{0}С при відносній вологості повітря 85…88%.

Меланж яєчний. Це суміш яєчних білків та жовтків в природній пропорції, звільнена від шкаралупи, профільтрована, перемішана до однорідного стану та заморожена в спеціальній тарі. Меланж повинен мати світло-жовтий або світло-помаранчевий колір, однорідну рідку консистенцію (після розморожування), запах та смак, властиві яйцям, без сторонніх смаку та запаху. Яєчний меланж повинен містити вологи до 75%, жиру не менше 10%, білку не менше 10%. Кислотність меланжу не має перевищувати 15^0, pH не менше 7,0, титр кишкової палички не нижче 0,1.

Допоміжна сировина. Використовують сіль кухонну, цукор-пісок, перець чорний або білий, борошно на підсипку.

Сіль кухонна харчова. Сіль харчова повинна бути не нижче І ґатунку. Наявність в солі нерозчинних речовин, наприклад солей кальцію, може стати причиною появи їх у готових виробах, а наявність солей магнію може погіршити забарвлення виробів та придати їм невластивий присмак гіркоти та ін. Реакція водного розчину солі всіх ґатунків на лакмус має бути нейтральною або близькою до нейтральної. Сіль не повинна мати запаху, 5-% розчин має бути чисто солоного смаку, без сторонніх присмаків. Колір для ґатунку екстра має бути білим. Всі інші ґатунки мають бути білого кольору. Але допускається сіруватий, жовтуватий та рожевий відтінки залежно від походження солі. Сіль не повинна містити помітних сторонніх домішок.

Цукор-пісок. Це кристали сахарози, температура плавлення яких 160…185 ^{0}С. добре розчиняється у воді.

Вимоги до цукру: кристали – однорідні по структурі з чітко вираженими гранями; запах та смак – без сторонніх присмаків та запахів; сипкість – сипучий, не липкий, сухий на дотик; колір – білий з блиском; чистота – без комків непробіленого цукру, кристалів, що злиплись, та сторонніх домішок; розчинність – повна, розчин прозорий. [3]

Перець чорний мелений. Порошок темно-сірого кольору. Вологість його не повинна перевищувати 12%, а загальна зола 6%. Перець чорний мелений додають до виробів з метою надання їм специфічного аромату та присмаку завдяки вмісту в них ефірних масел.

Перець білий мелений. Його отримують з дозрілих плодів чорного перцю шляхом видалення з них зовнішньої темної оболонки. Колір його злегка жовтувато-сірий. Він містить 1,5% летючих масел та 7% олеорезину.

Аналіз рецептурного складу пельменів наведений в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Аналіз рецептурного складу пельменів

Вид сировини	Вміст, %	Функціонально-технологічні властивості	Вплив на якість готової продукції	Вимоги до якості сировини
1	2	3	4	5
Основна сировина:				
Яловичина	10…50	Формування вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ). Збільшення липкості та монолітності	Визначення та формування органолептичних показників, харчової та біологічної цінності. Підвищення виходу.	ДСТУ 4426: 2005. М'ясо. Яловичина у відрубах. Технічні умови
Свинина	10…45			ДСТУ 7158:2010. М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови
Жир-сирець яловичий	4…8	Зниження ВЗЗ та гелеутворення. Формування органолептичних показників	Підвищення енергетичної цінності. Поліпшення пластичності, консистенції, соковитості, смаку, запаху	ГОСТ 25292-82. Жиры животные пищевые. Технические условия
Жир-сирець свинячий	4…8			
Кров яловича стабілізована	8…9	Підвищення жирозв'язуючої та драгле утворюючої здатності. Утворення кольору	Підвищення харчової та біологічної цінності. Підвищення виходу продукту.	ГОСТ Р 51074-97. Субпродукты убойных животных, кровь пищевая, субпродукты птицы
Капуста білокачанна	11…12	Утворення смаку та запаху	Підвищення харчової та біологічної цінності	ГОСТ 1724-85 Капуста белокачанная свежая, заготавляемая и поставляемая
Борошно пшеничне	36…38	Зв'язування вологи, набухання білків утворення клейковини.	Підвищення виходу продукту. Створення оболонки виробу. Покращення смаку та соковитості	ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови
Яйця курячі, меланж яєчний	2…4	Формування та фіксація структури тіста. Збільшення ВЗЗ тіста	Збільшення виходу, утворення монолітності оболонки. Покращення смаку. Підвищення харчової та біологічної цінності	ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові. Технічні умови. ГОСТ 1500-78. Меланж кислотный. Технические условия

Продовження табл. 1.1

Допоміжна сировина:				
1	2	3	4	
Цибуля ріпчаста свіжа	2…7	Утворення смаку та запаху	Покращення смаку, запаху, консистенції	ДСТУ 3234-95. Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови
Сіль кухонна харчова	2	Забезпечення розчинності м'язових білків. Збільшення ВЗЗ. Консервуюча дія	Формування смаку. Підвищення стійкості при зберіганні	ДСТУ 3583:97. Сіль кухонна харчова. Загальні технічні вимоги
Цукор білий	0,1	Формування заданих смако-ароматичних характеристик	Поліпшення органолептичних показників (смак, запах)	ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. Технічні умови
Перець чорний мелений	0,1			ГОСТ 29050-91.Пряности.Перец черней и белый. Технические условия
Перець білий мелений	0,1			
Борошно на підсипку	1,0	Запобігання прилипанню виробів до робочих поверхонь обладнання	Надання виробам привабливого вигляду	ГОСТ Р 52189-2003. Мука пшеничная. Общие технические условия

Технологічний процес виробництва пельменів включає наступні стадії:

- підготовка основної сировини та допоміжних матеріалів;
- приготування фаршу та тіста;
- формування виробів;
- термічна обробку виробів;
- підготовка до реалізації та зберігання.

Підготовка основної сировини та допоміжних матеріалів. М'ясну сировину піддають обвалюванню та жилуванню. Сіль, цукор та спеції просіюють та видаляють сторонні домішки на магнітовловлювачі. Борошно для тіста просіюють з метою видалення сторонніх домішок та насичення киснем. Меланж яєчний розморожують та проціджують.

Приготування фаршу та тіста. М'ясну сировину подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 3 мм. Потім в кутері готують фарш,

додаючи сіль, цукор, спеції. Для приготування тіста в мішалці змішують борошно та меланж.

Формування виробів. В пельменні автомати завантажують тісто та фарш і штампують напівфабрикатів.

Термічна обробка виробів. Після формування пельмені заморожують при температурі -20…-35 ^{0}С протягом 0,4…4 год.

Підготовка до реалізації та зберігання. Вироби галтують, пакують та маркують. Зберігають пельмені при температурі не вище -10 ^{0}С не більше 30 діб.

Принципова технологічна схема виробництва пельменів наведена на рисунку 1.1.

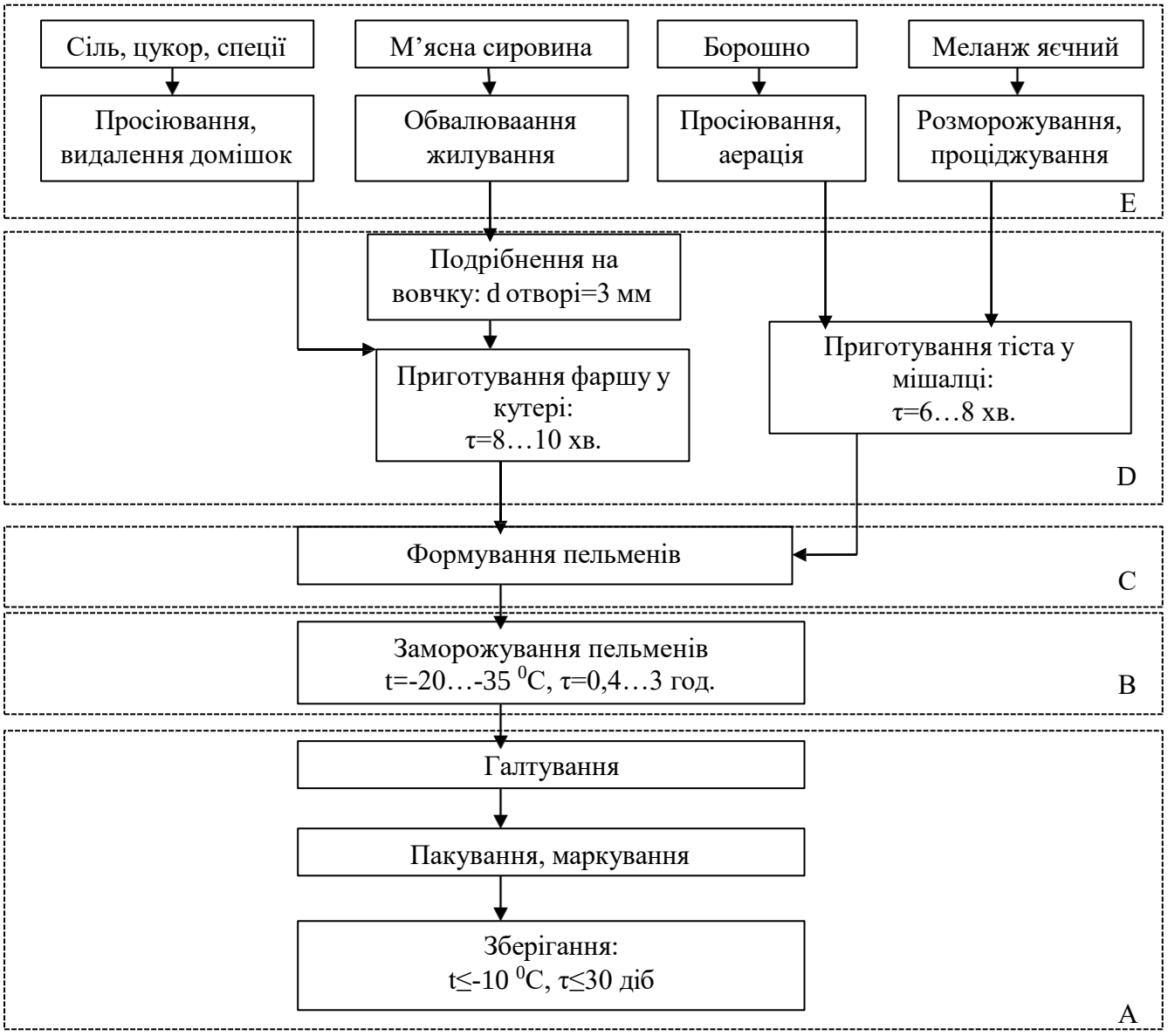

Рисунок 1.1 – Принципова технологічна схема виробництва пельменів

Аналіз технологічного процесу виробництва пельменів наведений в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Аналіз технологічного процесу виробництва пельменів

Етап	Технологічна операція	Параметри	Фізико-хімічні зміни	Мета, що досягається
1	2	3	4	5
Підготовка основної та допоміжної сировини (Підсистема Е)	Обвалювання та жилування м'ясної сировини	t=10…15 ^{0}C	-	Видалення кісткової та сполучної тканин, забруднень, кровоносних судин
	Просіювання солі, цукру та спецій	t=20…23°C; відносна вологість повітря не більш 70%	-	Видалення грудочок та сторонніх речовин
	Просіювання борошна		Аерація борошна	Насичення борошна киснем, видалення домішок
	Розморожування та проціджування меланжу	t=0…4 ^{0}C	Плавлення кристалів льоду, утворення однорідної суміші	Надання рідкої консистенції, видалення домішок
Приготування фаршу та тіста (Підсистема D)	Подрібнення м'ясної сировини на вовчку	τ=2…3 хв; d отворів решітки=3мм	Утворення білкової матриці, гомогенізація, утворення емульсії, утворення вологозв'язучої здатності, розчинення білків	Утворення гомогенної суміші, рівномірний розподіл солі та спецій
	Приготування фаршу на кутері	τ=8…10 хв		
	Приготування тіста у мішалці	τ=6…8 хв	Розчинення білків, утворення клейковини, накопичення смако-ароматичних речовин	Утворення пластичної структури тіста
Формування виробів (Підсистема С)	Формування пельменів	t=17…21 ^{0}C	-	Надання тістовим заготовкам та фаршу певної форми

Продовження табл. 1.2

1	2	3	4	5
Термічна обробка виробів (Підсистема В)	Заморожування пельменів	t=-20…-35 ^{0}C τ=0,4…4 год	Гальмування окислення жирів, розвитку мікрофлори, утворення кристалів льоду	Запобігання псуванню, деформації виробів, подовження терміну зберігання
Підготовка до реалізації та зберігання (Підсистема А)	Галтування	t=-8…-10 ^{0}C	-	Видалення залишків борошна, надання виробам привабливого вигляду
	Пакування, маркування		-	Фасування виробів
	Зберігання	t≤-10 ^{0}C, τ≤30 діб	Окислення ліпідів, втрата маси за рахунок випаровування вологи	Випуск виробів у реалізацію

1.2 Характеристика амаранту

Амарант (щириця) – сільськогосподарська культура, яка звертає на себе увагу дослідників підвищеною врожайністю, багатством та збалансованістю білка, високим вмістом вітамінів, мінеральних речовин та харчових волокон. За думкою ФАО/ВООЗ в XXI столітті ця рослина здатна зайняти провідне положення в якості продовольчої, кормової та лікувальної культури. [4]

Незважаючи на високі кормові, продовольчі та лікарські властивості, культура амаранту в Україні займає незначні площі у Київській, Кіровоградській, Миколаївській, Дніпропетровській та Одеській областях. Амарант — одна з найбільш урожайних кормових культур. Високі врожаї цієї культури (800–1300 ц/га зеленої маси) одержують У США, Японії. У господарствах Миронівського, Богуславського районів Київської області, Гайсинського району Вінницької області урожайність амаранту досягла 800–1020 ц/га зеленої маси. Культура амаранту забезпечує високу врожайність не тільки зеленої маси, а й зерна. Високі врожаї зерна (45–63 ц/га) одержують у

Болгарії, Ефіопії, ФРН. У зоні Полісся амарант забезпечує врожай насіння 20–25 ц/га, а на півдні України більше 40 ц/га. [5]

Розрізняють наступні види амаранту: гібридний, закинутий, синявий, багряний, хвостатий, волотистий. В Реєстрі сортів, придатних для поширення в Україні, занесено 15 сортів амаранту. З них 8 зернового напряму використання., 4 - силосного, 2 - для озеленення, 1 - лікувальний. Селекцією та насінництвом амаранту займаються в Україні Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України (4 сорти), Інститут кормів НААНУ (4 сорти), Харківський державний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва (7 сортів). До зернового напрямку відносять наступні сорти: ацтек, жайвір, легінь, орхідея, студентський, сем, ультра. [6]

Серед виробників насіння та борошна з амаранту на українському ринку найбільш відомими є ПП «Елітфіто», науково-виробниче підприємство «Цвіт», ФОП «Амарант України», ТОВ «Ексил Амарант Приазов'я» та інші.

Значну увагу приділяють дослідженням хімічного складу та харчової цінності насіння амаранту. Так встановлено, що насіння амаранту містить 15-17 % білка в перерахунку на суху речовину, що більше ніж в зерні традиційних злакових культур (пшениці, кукурудзи, рису).

Вивчення амінокислотного складу сортового різноманіття амаранту показало, що насіння цієї рослини містить білок, сприятливо збалансований за амінокислотним складом та близький до ідеального білку. Вміст лізину – важливішої з незамінних амінокислот та дефіцитної в рослинних білках, складає 6,0-6,7 г на 100 г білку.

В насінні амаранту в залежності від його виду кількість ліпідів коливається від 2 до 17% в перерахунку на суху речовину. Унікальним компонентом ліпідів насіння амаранту є сквален, який належить до три терпенів та є проміжною ланкою при біосинтезі холестерину в вітамін D.

В насінні амаранту в значній кількості міститься клітковина. Також воно містить значну кількість вітамінів, зокрема B_1, B_2 та PP, і мінеральних речовин.[7]

Цінний хімічний склад, висока харчова та біологічна цінність насіння амаранту обумовлюють проведення дослідів по розробці ефективних технологій промислової переробки насіння амаранту з метою використання в харчовій промисловості (рис. 1.2).

Рисунок 1.2 – Основні напрямки промислової переробки насіння амаранту

Існує багато технологій переробки насіння амаранту. Цільнозмелене борошно отримують подрібненням насіння амаранту на вальцевих станках або дезінтеграторах без видалення плодової оболонки.

Після видалення з насіння амаранту білокліпідних комплексів утворюється шрот. За органолептичними показниками шрот представляє собою світлу порошкоподібну масу з невеликими включеннями у вигляді не подрібнених частинок оболонки, без смаку та запаху.

Кріопорошки отримують шляхом механоактивації сублімованого насіння. З метою досягнення певних органолептичних (колір, аромат) та фізико-хімічних властивостей (pH, водопоглинаючої властивості) амарантового борошна його обсмажують при температурі 80…90 ^{0}C протягом 10-20 хв. з

додаванням $Ca(OH)_2$. Здійснення замочування насіння амаранту сприяє збільшенню вмісту в них вільних амінокислот, вітамінів, особливо рибофлавіну та аскорбінової кислоти.

Технологія переробки насіння амаранту на борошно, пластівці, крупку, борошно висівкове та зародкове наведена на рисунку 1.3.

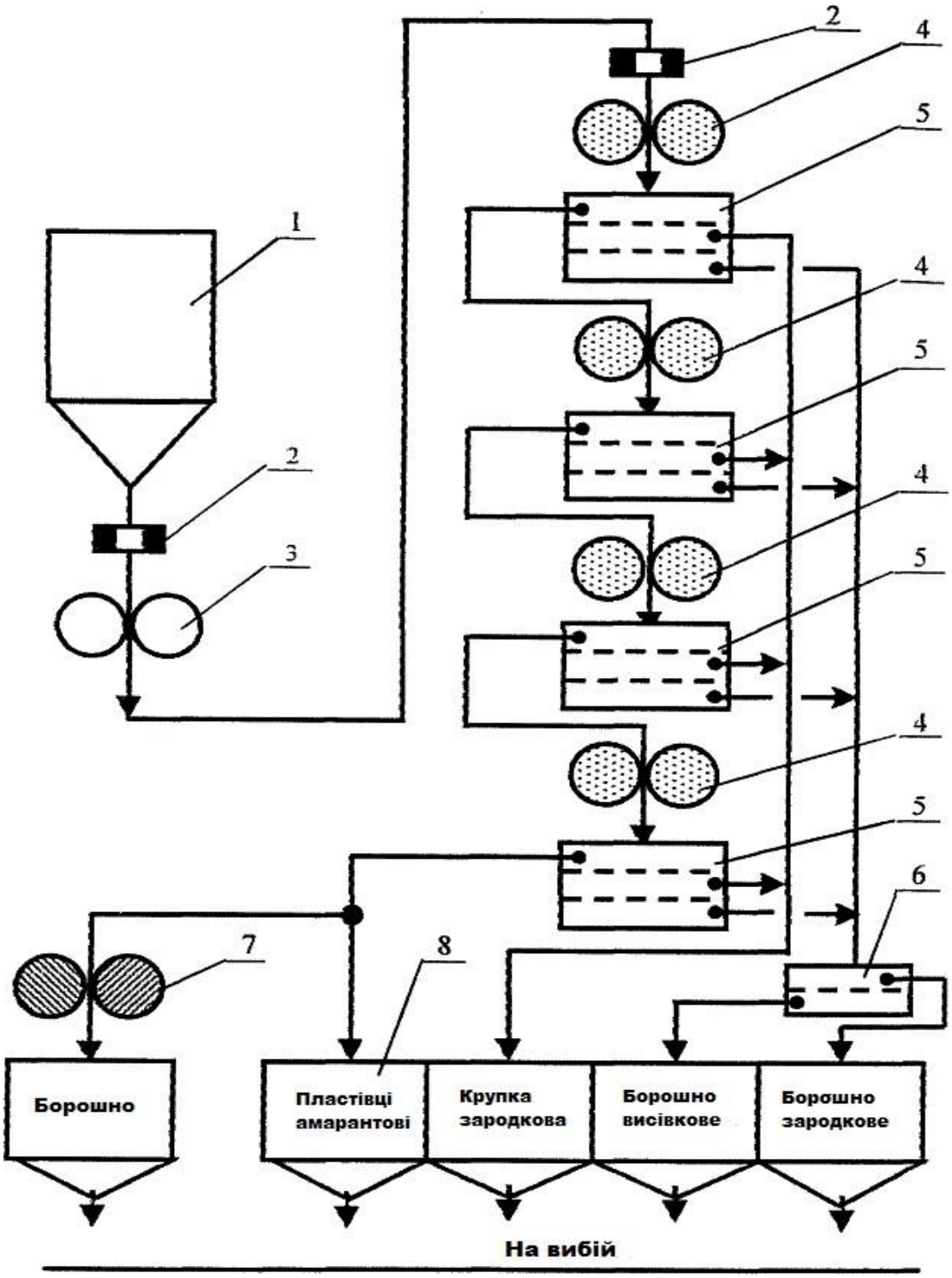

Рисунок 1.3 – Технологія переробки насіння амаранту

Очищене та зволожене насіння амаранту розміщують в бункері 1, де воно відволожується. Потім насіння через магнітний апарат 2 направляють на плющильний станок помелсортуючого агрегату РСА-2, в якому їх пропускають між гладкими вальцями 3, впливаючи на кожну насіннину малими деформаціями зсуву. В результаті відбувається плющення ядра, розрив оболонок насіння та зародку з порушенням зв'язку між ними та між зародком та ядром.

Отриманий продукт послідовно пропускають між обертаючимися з різними швидкостями шорсткими вальцями 4 встановлених послідовно вальцевих систем - станків помелсортуючого агрегату РСА-4. В результаті впливу великими деформаціями зсуву на системах відбувається одночасно плющення ядра, лущення оболонок та розмелення зародку з відділенням його від ядра. Після кожної вальцевої системи здійснюють сортування продукту на ситах 5 помелсортуючого агрегату РСА-4, виділяючи на всіх етапах сортування крупку зародкову та суміш зародкового та висівкового борошна та на останньому етапі – пластівці ендосперму. З цих пластівців шляхом помелу між вальцями 7 агрегату РСА-2 отримують борошно. Суміш зародкового та висівкового борошна розділяють на ситах 6 агрегату РСА-2, отримуючи готові продукти – борошно зародкове та борошно висівкове. Готові продукти розміщують в бункерах 8. [8]

Найбільш розповсюдженими продуктами переробки насіння амаранту є амарантове масло, борошно та шрот. В м'ясній промисловості доцільним є використання борошна та шроту.

За вмістом харчового білка амарантове борошно наближається до м'ясної сировини. Цей показник має вирішальне значення при розробці нових технологій, оскільки дозволяє розглядати новий вид сировини рослинного походження в якості як основного, так і корегуючого компонента.

У таблиці 1.3 наведено порівняльні дані амінокислотного складу амарантового борошна та іншої сировини, що зазвичай використовується під час виготовлення м'ясопродуктів.

Таблиця 1.3 – Характеристика хімічного складу сировини, що застосовується під час виробництва м’ясопродуктів

Показники, %	Яловичина I гатунку	Свинина напівжирна	Соєве борошно	Пшеничне борошно	Амарантове борошно	Амаранто-вий шрот
Волога	67,3	51,1	8,1	13,4	11,3	12,6
Сухі речовини	32,7	48,9	91,8	86,6	88,6	87,3
Білки	18,9	15,8	51,0	9,7	16,1	19,7
Жири	12,4	32,0	1,6	1,1	6,7	0,7
Мінеральні речовини	0,9	0,7	6,1	0,7	4,8	4,9
Загальні вуглеводи	0,4	0,3	32,9	75,0	60,8	61,8
в тому числі клітковина,	_	_	3,6	0,2	4,3	5,3

Білки насіння амаранту містять сірковмісні амінокислоти, кількість яких переважає їх вміст в сої та пшеничному борошні, найбільшу кількість лізину, треоніну, валіну, а також метіоніну, який в пшеничному та соєвому борошні є лімітованим (табл. 1.4). [9]

Таблиця 1.4 – Порівняльна характеристика амінокислотного складу тваринної та рослинної сировини

Компо-ненти	Шкала ФАО/ ВООЗ (1974)	Свинина напівжир-на	Соєве борошно	Пшеничне борошно	Амаранто-ве борошно	Амаранто-вий шрот
1	2	3	4	5	6	7
Незамінні амінокислоти, г/100 г білка:						
Ізолейцин	4,2	4,91	5,19	4,12	3,71	4,00
Лейцин	7,00	7,42	7,65	8,21	5,14	5,58
Лізин	5,1	8,58	5,99	2,37	4,75	5,13
Метіонін	2,6	2,36	1,60	0,92	4,44	3,74
Фенілаланін	7,3	4,01	4,61	4,81	4,20	4,68
Треонін	3,5	4,53	3,98	2,57	3,54	3,69
Валін	4,8	5,76	5,99	3,71	4,78	5,46
Триптофан	1,1	1,30	1,29	0,92	3,82	3,91
Сума:	34,0	38,89	36,30	27,63	34,42	36,19
Замінні амінокислоти, г/100 г білка:						
Цистин		1,24	1,78	1,89	3,71	3,57

Продовження табл. 1.4

1	2	3	4	5	6	7
Тирозин		3,57	3,04	2,39	3,41	3,22
Гістидин		3,97	2,81	1,87	3,42	3,82
Аланін		5,36	4,21	3,16	4,35	4,60
Аргінін		6,11	6,70	4,13	10,59	9,59
Аспарагі-нова кисл.		9,19	10,95	3,25	8,96	8,32
Гліцин		4,82	4,07	3,36	8,83	8,97
Глютамінова кислота		15,50	17,34	28,85	14,99	15,81
Пролін		4,49	5,33	8,36	4,04	4,12
Серин		4,21	5,93	4,78	4,41	4,11
Сума:		58,46	62,16	71,35	66,71	65,73
Співвідношення не-замін. до замін. а.к.:		0,67	0,58	0,39	0,49	0,53

Дослідження вітамінного та мінерального складу (табл. 1.5) амаранту показало значний вміст кальцію, магнію та вітаміну Е, порівняно з м’ясною сировиною, що свідчить про можливість доповнювати її цими мікронутрієнтами в процесі виготовлення м’ясопродуктів. Також значний вміст вітамінів, мінеральних речовин та біологічно активних речовин (рутину, амарантину, вітаміну С та Е) підсилює його антиоксидантні властивості. [10]

Таблиця 1.5 – Вміст вітамінів та мінералів в насінні амаранту

Компоненти	Вміст, мг в 100 г
1	2
Вітаміни:	
Вітамін B_1	0,116
Вітамін B_2	0,2
Вітамін B_5	1,457
Вітамін B_6	0,591
Вітамін С	4,2
Вітамін Е	1,2
Вітамін РР	0,923
Холін	69,8
Макроелементи:	
Кальцій	159
Магній	248
Калій	508

Продовження табл. 1.5

1	2
Фосфор	557
Мікроелементи:	
Залізо	7,61
Цинк	2,87
Марганець	3,33

Враховуючи харчову цінність та збалансований амінокислотний склад амарантового борошна та шроту, перспективним є застосування продуктів переробки насіння амаранту не тільки в якості добавки до традиційних видів продуктів харчування, але й для використання їх в лікувально-профілактичних цілях. Сьогодні амарантове борошно та шрот використовуються під час виготовлення хлібобулочних виробів, борошняних кондитерських виробів, макаронних виробів, дитячого харчування, молочних продуктів (сиру, майонезу), м’ясних виробів.

1.3 Перспективи використання амаранту в технології харчової продукції

Продукти переробки насіння амаранту широко використовуються в сучасних технологіях харчової промисловості.

Так, цільнозмелене борошно використовується в якості збагачувача в хлібопеченні, кондитерському та макаронному виробництві.

При проведенні спеціального помелу насіння амаранту були виділені харчові волокна з вмістом до 63,9% нерозчинних та 6,86% розчинних баластних речовин, які отримали поширення при виготовленні дієтичних продуктів.

Доведена доцільність використання кріопорошків з насіння амаранту в хлібопекарській промисловості. Екструдати та пластівці з амаранту використовують в дитячому харчуванні. Отриманий при замочуванні насіння солод використовують в пивоварінні.[11]

Розроблена технологія виділення крохмалю з амарантового борошна, яка передбачає лужну або лужно-ферментну обробку сировини та виділення крохмалю наступним фільтруванням та центрифугуванням. Отриманий продукт практично не містить білку та жиру, структура його складається переважно з крохмальних зерен правильної шаруватої форми, що зумовлює можливість його використання під час виробництва майонезу або морозива. [12]

Вивчені властивості амарантового борошна та їх вплив на якість хлібобулочних виробів та розроблено технологію використання амарантового борошна в хлібопеченні. Встановлено, що амарантове борошно інтенсифікує процеси газо- і цукроутворення, поліпшує властивості тіста, скорочує тривалість бродіння і вистоювання тіста у хлібопекарному виробництві. Визначено, що ведення амарантового борошна не призводить до погіршення властивостей клейковинного комплексу пшеничного борошна, а навпаки, за рахунок вмісту ліпідів, у тому числі поліненасичених жирних кислот, які мають окислювальну активність, гарантує поліпшення властивостей пшеничної клейковини.

Розроблена технологія використання амарантового шроту та інших видів нетрадиційної сировини в біотехнологічних процесах отримання пива. Було вивчено біотехнологічні процеси виробництва пива з використанням нетрадиційних видів сировини, головним чином – амарантового шроту. Амарантовий шрот досі не застосовувався в пивоварінні, тому був проведений аналіз різних видів сировини, перспективних для виробництва пива. Досліджені біотехнологічні процеси виробництва пива з метою визначення умов застосування нетрадиційної сировини та розроблені технології виробництва пива з використанням амарантового шроту. Встановлено, що використання даної сировини покращує органолептичні властивості пива та знижує його собівартість.

Науковці Одеської національної академії харчових технологій з метою розширення асортименту бісквітних напівфабрикатів, підвищення їх харчової цінності та надання виробам функціональної направленості розробили

композиційні суміші на основі пшеничного та амарантового борошна для виробництва бісквітних виробів. Було встановлено, що внесення продуктів переробки амаранту підвищує харчову цінність, покращує фізико-хімічні та структурно-механічні показники виробів, покращує газоутримуючу та вологоутримуючу здатності тіста, підвищує питому вагу виробів, збагачує продукт мінеральними речовинами та харчовими волокнами. [13]

В Донецькому державному університеті економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського науковцями було розроблено технологію соусів емульсійного типу з використанням амаранту багряного. Вперше було обґрунтовано технологію соусів емульсійного типу з використанням амаранту, розроблені умови модифікації крохмалю з насіння амаранту багряного, що дозволило використовувати його для стабілізації соусів емульсійного типу, розроблено умови модифікації крохмалю амаранту багряного в складі рослинної сировини, встановлено позитивний вплив добавок з амаранту багряного на реологічні та структурно-в’язкісні властивості соусів із зниженим вмістом жиру, їх смак та харчову цінність.

Забезпечення населення повноцінними і екологічно чистими м’ясними виробами – одне з головних завдань м’ясної промисловості України на сучасному етапі.

У вирішенні цієї проблеми велику увагу приділяють пошуку нових джерел і додаткових резервів білка за рахунок тваринної і рослинної сировини, розробці нетрадиційних методів його одержання і на цій основі – розширенню виробництва комбінованих харчових продуктів підвищеної біологічної цінності. Тому сьогодні актуальним є введення продуктів переробки амаранту в технології виробництва м’ясопродуктів.

Так, розроблені та досліджені споживчі властивості напівфабрикатів з м’яса курей з використанням амарантового борошна. Вперше була обґрунтована та експериментально підтверджена доцільність використання амарантового борошна під час виробництва напівфабрикатів на основі м’яса курей-несушок механічного обвалювання. Вивчений їх амінокислотний,

вітамінний та мінеральний склад, встановлені функціонально-технологічні властивості та терміни зберігання. Це дозволило розширити асортимент виробів з м’яса птиці, забезпечити раціональне та економічне використання сировинних ресурсів.

Науковцями Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького була розроблена технологія комбінованих варених ковбасних виробів з амарантовим борошном та шротом. Результати проведених досліджень поглибили сучасні уявлення про джерела сировини рослинного походження, які можна використовувати в якості харчових замінників м’ясної сировини. На основі виконаних комплексних досліджень було розроблено рецептури і технологію виготовлення комбінованих варених ковбасних виробів (КВКВ) із заміною м’ясної сировини продуктами переробки насіння амаранту (борошном і шротом). Внесення амаранту до складу рецептури КВКВ замість свинини напівжирної забезпечує їх високу харчову і біологічну цінність, якісні показники, а для виробів зі шротом – дієтичні властивості. [9]

Враховуючи високу харчову та біологічну цінність насіння амаранту та продуктів їх переробки можна припустити, що їх використання в харчуванні населення шляхом створення спеціалізованих виробів, здатних ефективно задовольняти фізіологічні потреби організму людини в харчових речовинах та енергії, дозволить не тільки розширити асортимент продуктів харчування, а й створити технології виробів з раціональним співвідношенням повноцінних білків, харчових волокон, вітамінів та мінеральних речовин для профілактично-лікувального та дитячого харчування.

2 ПРЕДМЕТ, ОБ'ЄКТ, МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ПОСТАНОВКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальний план теоретичних та експериментальних досліджень

З метою чіткої постановки експериментальних і теоретичних робіт було розроблено загальний план виконання теоретичних робіт та експериментальних досліджень (рис. 2.1). План передбачає наукове обґрунтування та розробку технології заморожених напівфабрикатів в тістовій оболонці з амарантовим борошном.

Дослідницька робота проводилася у наступних напрямах:

- аналітичному;
- експериментальному;
- організаційному.

В рамках аналітичних досліджень було визначено загальну характеристику та технологію виробництва заморожених напівфабрикатів в тістовій оболонці, перспективи використання амарантового борошна при виробництві м'ясних виробів, а також характеристику та сировинні ресурси амаранту в Україні та перспективи його використання в технології харчових продуктів.

Експериментальні дослідження було спрямовано на визначення функціонально-технологічних властивостей амарантового борошна, а також на дослідження хімічного складу та структурно-механічних характеристик модельних систем, що містять амарантове борошно, органолептичних та фізико-хімічних показників готових виробів.

Під час виконання організаційних заходів здійснювалося впровадження розробленої технології виробництва м'ясних кулінарних виробів. З цією метою було розроблено технологічну документацію на м'ясні вироби з використанням амарантового борошна, проведено ряд відпрацювань технології заморожених напівфабрикатів з амарантовим борошном.

Визначено об’єкт дослідження – технологія заморожених напівфабрикатів в тістовій оболонці з амарантовим борошном. Визначено методи дослідження фізико-хімічних, функціонально-технологічних властивостей сировини і модельних систем, що дозволять одержати опорні дані для розробки рецептурного складу і технологічного процесу виробництва напівфабрикатів в тістовій оболонці з амарантовим борошном.

Рисунок 2.1 – Загальний план теоретичних та експериментальних робіт, спрямований на розробку технології пельменів з амарантовим борошном

2.2. Предмети та матеріали досліджень

Предметами дослідження є:

- амарантове борошно;
- модельні м'ясні системи;
- пельмені з використанням амарантового борошна.

2.3. Методи досліджень

Під час вибору методів дослідження для характеристики властивостей модельних систем та заморожених напівфабрикатів в тістовій оболонці виходили з наступних вимог:

- метод повинен відрізнятися простотою, швидкістю, доступністю, малою трудомісткістю;

- результати дослідження, отримані вибраним методом на модельних системах повинні бути пристосовані для готової продукції;

- метод повинен характеризувати продукт за найважливішими, для практичного застосування, показниками.

Відбір проб для аналізу, а також дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників модельних систем та продуктів на їх основі здійснювали за стандартними методиками з використанням відповідного обладнання.

Ефективну в'язкість сумішей досліджували на віскозиметрі постійних напруг ВПН-0,2 М, робота якого заснована на властивості двофазного асинхронного двигуна з повним ротором типу А1111-352, що характеризується лінійною залежністю крутного моменту від прикладеної до обмотки управління двигуна електричної напруги в режимі, близькому до загальмованого. Величину напруги зсуву визначали крутним моментом електродвигуна й геометричними розмірами вимірювальних поверхонь.

Ефективну в'язкість визначали за формулою:

$$\eta = K \cdot U \cdot T \cdot A \quad (2.2)$$

де η - ефективна в’язкість, Па·с;

К – постійна вимірювального вузла;

U – напруга керування;

Т – період обертання, с;

Масову частку вологи у фарші визначали за ГОСТ 4288 висушуванням в сушильній шафі при температурі 130 ^{0}С та розраховували за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100, \% \quad (2.3)$$

де m – маса наважки, г;

m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г.

Визначення вологоутримуючої здатності проводили за методом пресування наважки фаршу між скляними пластинами з фільтрувальним папером під дією ваги 1 кг протягом 10 хв., після чого планіметром вимірювали площу плям та розраховували за наступною формулою:

$$W = \frac{(m_1 - 8{,}4 \times S)}{m} \times 100, \% \quad (2.4)$$

Де m – вага наважки зразка, що досліджується, мг;

m_1 – масова частка води в наважці, мг;

S – площа «вологої» плями, см^2;

8,4 – кількість води в 1 см^2 «вологої» плями, мг.

Вміст вологи в наважці приймають відповідно до середнього значення вологи в м’ясі.

Ніжність фаршевих систем визначали методом пресування наважок та визначення діаметру утворених плям.

Визначення pH фаршевих систем проводили за ГОСТ 26188-84 за методом приготування водної витяжки з фаршевих систем та вимірювання pH на лабораторному pH-метрі-340.

Хімічний склад визначили теоретичним методом шляхом розрахунків за допомогою таблиць хімічного складу. [24]

Масову частку солі кухонної визначають за ГОСТ 9957, жиру – за ГОСТ 23042. Мікробіологічні показники пельменів визначають згідно з ГОСТ 4288 по виявленню наявності в них патогенних мікроорганізмів, а також згідно до інструкції з санітарно-мікробіологічного контролю харчової продукції. [14]

Для об'єктивного судження про ступінь достовірності отриманих даних проводили математичну обробку результатів досліджень. В процесі математичної обробки результатів виробничих відробок послідуючим значущим розрядом брали:

- при визначенні втрат в грамах: розряд грамів (максимальна помилка округлення ± 0,5 г);
- при визначенні втрат в % : розряд сотих часток проценту (максимальна помилка округлення ± 0,005%).

При зіставленні результатів експериментальних даних враховували стандартні помилки дослідів (коефіцієнти варіації). При цьому проводили не менше п'яти паралельних дослідів, з яких знаходили середнє арифметичне $\overline{Y}$ за формулою:

$$Y = \frac{\sum Y_k}{n}, \tag{2.6}$$

де $Y_к$ - сума значень кожного окремого визначення;

n - число визначень.

3 НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АМАРАНТОВОГО БОРОШНА

3.1 Дослідження впливу амарантового борошна на функціонально-технологічні властивості фаршевих систем

Під функціонально-технологічними властивостями фаршевих систем розуміють сукупність таких показників, як вологоутримуюча (ВУЗ) та вологозв'язуюча (ВЗЗ) здатності. Вологоутримуюча здатність є одним з важливіших якісних показників. Білки утримують вологу різними способами, так як на поверхні та всередині їх молекул є ділянки, які гідратуються завдяки своїй іонній природі або завдяки здатності утворювати водневі зв'язки з молекулами води. Від здатності утримувати воду залежать такі властивості як соковитість, ніжність, втрати при тепловій обробці, товарний вигляд, технологічні переваги.

ВУЗ сирого фаршу в значній мірі визначає його структурно-механічні властивості, які вирішальним чином впливають на якість готового продукту та його вихід. При відмінних від оптимальних значень структурно-механічних показників отримують продукт з жорсткою або рихлою консистенцією та зниженим виходом. Продукт з щільною, монолітною структурою, з гарним зв'язком частинок можна отримати з фаршу з оптимальними структурно-механічними властивостями. Структура має деякий вплив на смак готового продукту і залежить від в'язкості фаршевих систем.

Враховуючи вищевикладене під час досліджень було вивчено:

- залежність в'язкості фаршевих систем від концентрації та ступеня гідратації рецептурних компонентів, зокрема амарантового борошна;

- залежність ВУЗ та pH фаршевих систем від кількості внесення амарантового борошна;

- вплив амарантового борошна на загальний хімічний склад м’ясних заморожених напівфабрикатів.

З метою обґрунтування способу введення амарантового борошна до складу м’ясних заморожених напівфабрикатів було досліджено вплив концентрації амарантового борошна (від 5 до 20%) на кінематичну в’язкість розчинів (рис. 3.1).

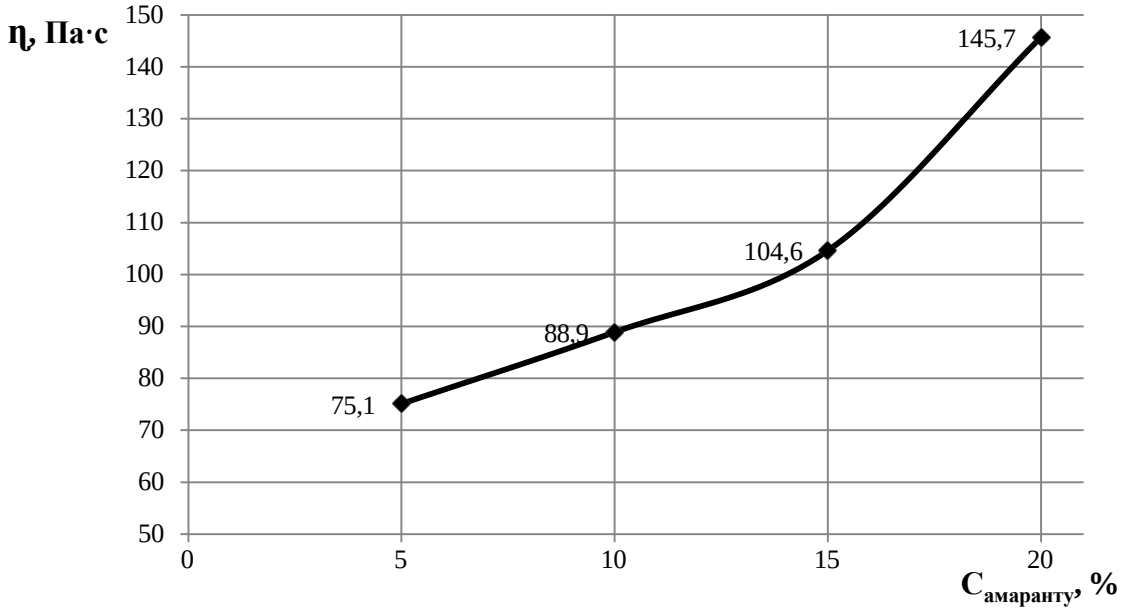

Рисунок 3.1 – Залежність кінематичної в’язкості розчинів амарантового борошна від його концентрації

Встановлено, що зі збільшенням концентрації амарантового борошна у розчинах, збільшується їх в’язкість, що пояснюється зниженням масової частки вологи у розчині за рахунок збільшення кількості рослинних компонентів, що вносяться, та пов’язане з тим, що в системах «полісахарид-вода» молекули води взаємодіють з гідрофільними, а також полярними групами харчових волокон з утворенням міцних зв’язків.

На наступному етапі було вивчено залежність в’язкості фаршевих систем від концентрації сухого амарантового борошна (рис. 3.2) та встановлено, що внесення амарантового борошна у сухому вигляді у кількості від 5 до 20% збільшує ефективну в’язкість фаршів в межах 480±10…710±10 Па·с, що

пов’язано зі зв’язуванням вологи зернами крохмалю, який міститься у амарантовому борошні у кількості 50…55%, а також значною кількістю доданого білку, вміст якого в амарантовому борошні складає 16…19%. Крім того частину вільної вологи зв’язує целюлоза, яка входить в склад вуглеводів амарантового борошна.

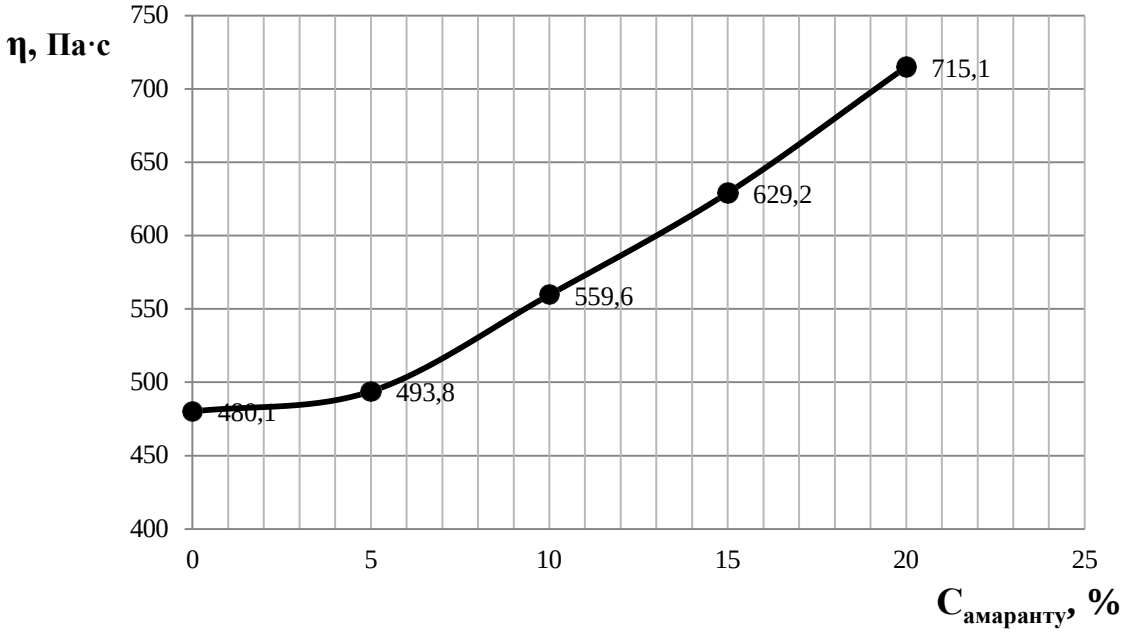

Рисунок 3.2 – Залежність ефективної в’язкості фаршевих систем від концентрації сухого амарантового борошна

В зв’язку з цим утворюється суха та рихла консистенція фаршу. Тому наступним етапом дослідження було вивчення впливу ступеня гідратації амарантового борошна на функціонально-технологічні властивості фаршевих систем, а саме на вміст вологи, вологозв’язуючу здатність та ніжність.

Під час гідратації амарантового борошна було обрано наступні значення гідромодулів: 1:0; 1:0,5; 1:1; 1:1,5; 1:2.

На рисунку 3.3 наведений вплив ступеню гідратації амарантового борошна на вміст вологи в фаршевих системах.

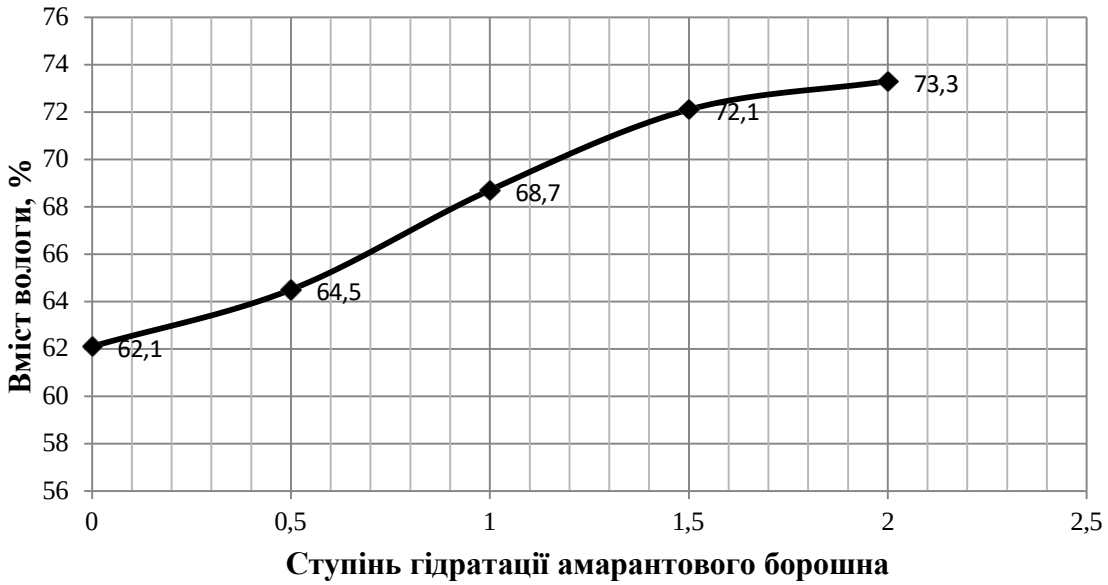

Рисунок 3.3 – Вплив ступеня гідратації амаранту на вміст вологи в фаршевих системах

Згідно з ДСТУ 4437:2005 вміст вологи у фарші м’ясних заморожених напівфабрикатах у тістовій оболонці має бути не більшим ніж 70%, тому дослідження фаршів на вміст вологи показали, що найбільш сприятливим є гідромодуль 1:1.

Оскільки ВУЗ є важливим показником, який впливає на соковитість фаршу, вихід готового продукту, монолітність фаршевих систем, тому слід контролювати її значення та уникати зниження показників. Вплив ступеню гідратації амарантового борошна на ВУЗ в фаршевих системах наведений на рис. 3.4.

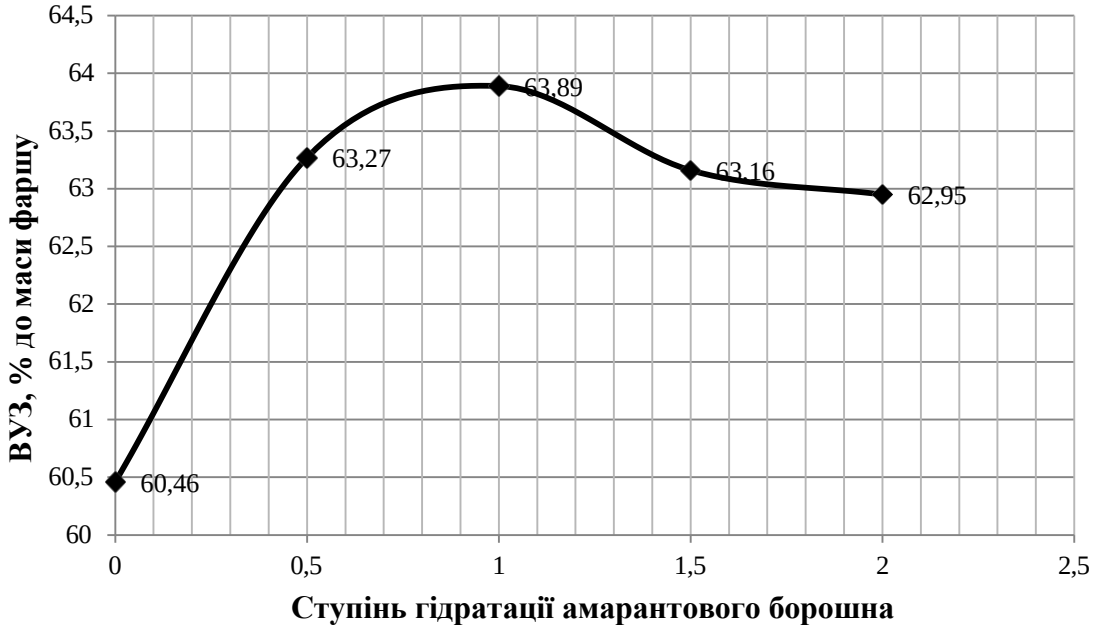

Рисунок 3.4 - Вплив ступеню гідратації амарантового борошна на ВУЗ в фаршевих системах

При гідромодулі 1:1 спостерігається найбільше значення ВУЗ, що пояснюється оптимальним співвідношенням білок: волога, а також набуханням крохмалю та після теплової обробки може призводити до збільшення виходу продукту, що викликане процесами клейстеризації крохмальних зерен, які можуть зв'язувати вільну вологу, що виділяється під час теплової обробки. Відхилення від гідромодуля 1:1 призводить до зменшення ВУЗ. При ГМ=1:0,5 вологоутримуюча здатність зменшується внаслідок недостатньої кількості вологи, та як наслідок підвищення в'язкості фаршевої системи. При ГМ=1:1,5 та більше ВУЗ зменшується внаслідок недостатньої кількості білку для зв'язування надлишку вологи.

Значний вплив на органолептичні та структурно-механічні показники має ніжність фаршевих систем. На рисунку 3.5 показані результати досліджень впливу ступеня гідратації амарантового борошна на ніжність модельних фаршевих систем. Виявлено, що при ГМ=1:1 показники ніжності мають найбільш сприятливе значення для якісних характеристик готового продукту.

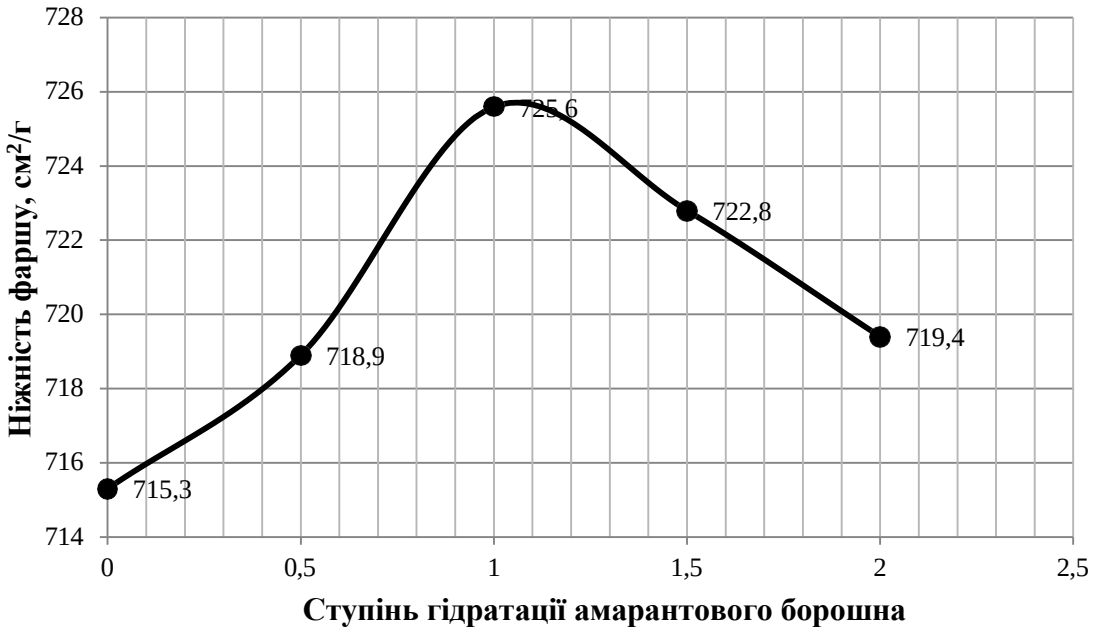

Рисунок 3.5 – Вплив ступеню гідратації на ніжність фаршевих систем

Враховуючи вищенаведені результати досліджень, встановлено, що оптимальні показники модельних фаршевих систем відмічено при ступені гідратації 1:1.

На наступному етапі до фаршевих систем було додано амарантове борошно (ГМ=1:1) у кількості від 0 до 40% з метою визначення найвищих функціонально-технологічних показників та виявлення оптимальної кількості амарантового борошна.

На рисунку 3.6 наведена залежність ВУЗ та pH м’ясних фаршів від кількості амарантового борошна. Встановлено, що при додаванні невеликої кількості рослинних компонентів pH фаршевої системи збільшується за рахунок внесення крохмалю, молекули якого зв’язують воду, що призводить до збільшення лужності. Кислоти, що містяться в рослинних компонентах, не мають значного впливу на pH фаршу через незначну кількість їх внесення.

Збільшення pH триває до досягнення певного максимального значення, при якому спостерігається максимальна розчинність білків і, відповідно, вологоутримуюча здатність фаршевої системи.

При подальшому збільшенні кількості рослинних компонентів ВУЗ знижується, що підтверджується зниженням pH. Це відбувається через внесення рослинних компонентів в тих кількостях, коли кислоти, що в них містяться, починають впливати на кислотність системи, а лужних складових фаршу недостатньо, щоб взаємодіяти з ними. Крім того надмірне збільшення кількості внесеного амарантового борошна сприяє зниженню вмісту вологи у фаршевій системі, що призводить до зміни консистенції.

Рисунок 3.6 - Залежність ВУЗ та pH м’ясних фаршів від кількості амарантового борошна

Аналіз залежностей, наведений на рисунку 1.9 показує, що максимальні значення ВУЗ та pH відмічаються при внесенні амарантового борошна в кількості 10%.

Внесення гідратованого амарантового борошна до фаршу дозволило змінити консистенцію від в’язкої до в’язко-пластичної (при заміні м’ясної сировини 5…10% борошна), потім до в’язко-пружної та крихкої (при заміні м’ясної сировини 20…40% борошна). [23]

На наступному етапі для підтвердження оптимальної кількості внесення амарантового борошна провели порівняльну характеристику загального

хімічного складу контрольного зразка та зразків з вмістом амарантового борошна у кількостях 5…20% (табл. 3.1)

Таблиця 3.1 – Вплив амарантового борошна на загальний хімічний склад досліджуваних зразків

Показники, %	Контрольний зразок	5% заміни амарантовим борошном	10% заміни амарантовим борошном	20% заміни амарантовим борошном
1	2	3	4	5
Волога	63,6	63,4	63,8	64,1
Сухі речовини	34,1	33,5	34,3	34,2
Білки	14,1	13,9	14,3	14,6
Жири	17,8	17,1	16,5	16,2
Мінеральні речовини	1,6	1,8	1,9	2,1
Загальні вуглеводи	2,2	2,3	2,3	2,4

Аналіз хімічного складу досліджуваних зразків показує, що із збільшенням рівня заміни м’ясної сировини амарантовим борошном відбувається перерозподіл вологи і сухих речовин. Вміст вологи, сухих речовин, білків та мінеральних речовин при внесенні 10% борошна в незначній мірі підвищився, вміст жиру – зменшився.

Отже, внесення амарантового борошна до складу фаршевих начинок в заморожених напівфабрикатах в тістовій оболонці в кількості 10% від маси фаршу дозволяє покращити його функціонально-технологічні властивості, хімічний склад та зменшити собівартість продукції.

3.2 Розробка технології процесу виробництва м’ясних напівфабрикатів з використанням амарантового борошна

Виходячи з вищевикладеного було запропоновано модифіковану технологічну схему виробництва м’ясних напівфабрикатів з амарантовим борошном (рис. 3.7).

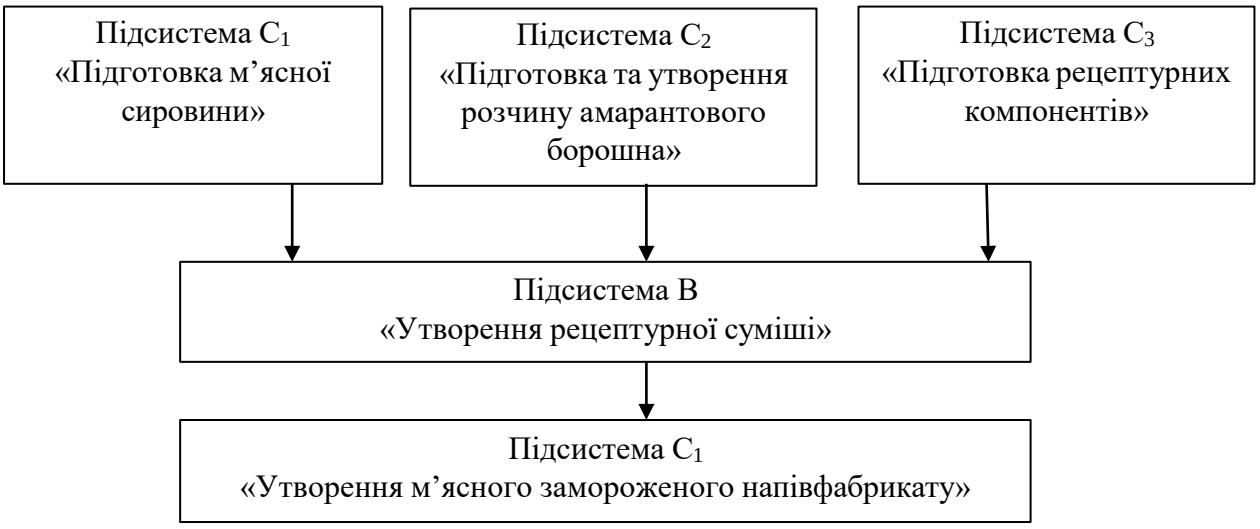

Рисунок 3.7 – Технологічна схема виробництва м'ясних заморожених напівфабрикатів

До технологічної схеми виробництва входять наступні підсистеми:

А – утворення м'ясного замороженого напівфабрикату;

В – утворення рецептурної суміші;

C_1 – підготовка м'ясної сировини;

C_2 – підготовка та утворення розчину амарантового борошна;

C_3 – підготовка рецептурних компонентів.

Мета функціонування складових технологічної схеми виробництва наведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Мета функціонування підсистем технологічної схеми виробництва

Підсистема	Назва підсистеми	Мета функціонування
1	2	3
А	Утворення м'ясного замороженого напівфабрикату	Утворення м'ясного напівфабрикату з необхідною структурою та заданими функціонально-технологічними властивостями за рахунок властивостей гідратованого амарантового борошна

Продовження табл. 3.2

1	2	3
В	Утворення рецептурної суміші	Отримання фаршевої системи з рівномірно розподіленими компонентами, утворення тістової оболонки
C_1	Підготовка м'ясної сировини	Розбирання півтуш, видалення кісток, хрящів, сухожиль, кровоносних судин, забруднень
C_2	Підготовка та утворення розчину амарантового борошна	Просіювання амарантового борошна з метою видалення сторонніх домішок, гідратація з метою забезпечення формування необхідних функціонально-технологічних та органолептичних властивостей продукту
C_3	Підготовка рецептурних компонентів	Просіювання рецептурних компонентів з метою видалення сторонніх домішок, розморожування та проціджування меланжу

Підсистема C_1 «Підготовка м'ясної сировини». До основної сировини, яка використовується під час виробництва м'ясних заморожених напівфабрикатів, відноситься яловичина та свинина в охолодженому або замороженому стані, які піддають обвалюванню, жилуванню та подрібненню, створюючи фаршеву систему. М'ясні фарші заморожених напівфабрикатів часто мають недоліки, оскільки після теплової обробки втрачають велику кількість вологи, та як наслідок зменшується їх вихід та органолептичні показники.

Під час проведення дослідів, визначено, що 10% м'ясної сировини у фаршевих системах можна замінити амарантовим борошном, що забезпечить підвищення вологоутримуючої здатності фаршевих систем та підвищить вихід продукту, зменшить втрати маси при тепловій обробці, покращить органолептичні властивості та збагатить продукт мінеральними речовинами, вітамінами, антиоксидантами та іншими корисними речовинами при відсутності втрат білку та зменшенні собівартості продукту.

Підсистема C_2 «Підготовка та утворення розчину амарантового борошна». Метою даної підсистеми є просіювання амарантового борошна з

метою видалення сторонніх домішок та гідратація водою при значенні гідромодулю 1:1 для отримання розчину, який створює необхідні функціонально-технологічні властивості та органолептичні показники фаршевих систем.

Амарантове борошно містить достатню кількість повноцінного білку (16…19%), що дозволяє використовувати його в якості замінника м'ясної сировини, а також збагатити продукт мінеральними речовинами (кальцій, магній, фосфор, залізо), вітамінами (А, С, РР, D, холін) та природними антиоксидантами (вітамін Е в рідкісній токоферольній формі та сквален). Амарантове борошно позитивно впливає на ВУЗ продукту, його консистенцію та вихід. Продукти з амарантовим борошном застосовують під час лікувально-профілактичного харчування людей з захворюваннями травної, серцево-судинної системи та онкологічними захворюваннями (амарантове борошно є джерелом імуностимулюючих природних антиоксидантів, які знешкоджують вільні радикали та канцерогени).

На основі проведених досліджень по вивченню впливу амарантового борошна на функціонально-технологічні властивості м'ясних модельних фаршів запропоновано використання амарантового борошна в кількості 10% від маси. Дана кількість забезпечує в готовому продукті необхідну структуру, харчову та біологічну цінність та високі функціонально-технологічні властивості. При збільшенні дозування амарантового борошна відбувається зниження ВУЗ, що негативно впливає на якість готових виробів, при зменшенні – не досягається необхідний ефект.

Підсистема C_3 «Підготовка рецептурних компонентів». До рецептурних компонентів відноситься сіль, цукор та спеції, які забезпечують потрібні органолептичні властивості продукту та компоненти для приготування тіста (пшеничне борошно, яйця або меланж яєчний), які забезпечують створення тістової оболонки з заданими функціонально-технологічними властивостями. Сипучі компоненти просіюють з метою видалення сторонніх

домішок, меланж розморожують та проціджують. Борошно пшеничне та меланж перемішують у тістомішалці з метою утворення тіста.

Слід відмітити, що сіль кухонна харчова, окрім утворення органолептичних показників, бере участь у розчиненні м'язових білків під час приготування фаршевих систем, що призводить до незначного підвищення ВУЗ фаршів.

Підсистема В «Утворення рецептурних суміші». Метою даної підсистеми є утворення фаршу та рівномірний розподіл в ньому розчину амарантового борошна, підвищення ВУЗ фаршевої системи, утворення ніжної та соковитої консистенції, збільшення виходу продукту, а також утворення тістової оболонки для подальшого формування м'ясних напівфабрикатів.

Підсистема А «Утворення м'ясних заморожених напівфабрикатів». Для здійснення мети підсистеми отримані рецептурні суміші завантажують до пельменного автомату, де відбувається формування напівфабрикатів шляхом вкладання порцій фаршу в тістову оболонку. Після чого вироби піддають заморожуванню при температурі -25 ^{0}С протягом 60 хв.

Після холодильної обробки вироби направляють на галтування з метою надання гладкої поверхні та видалення залишків борошна пшеничного.

Проведені дослідження дозволили розробити рецептурний склад та технологічний процес виробництва м'ясних заморожених напівфабрикатів з амарантовим борошном, який наведений на рисунку 3.8.

Розроблено технологічну інструкцію «Пельмені з амарантовим борошном» (Додаток А).

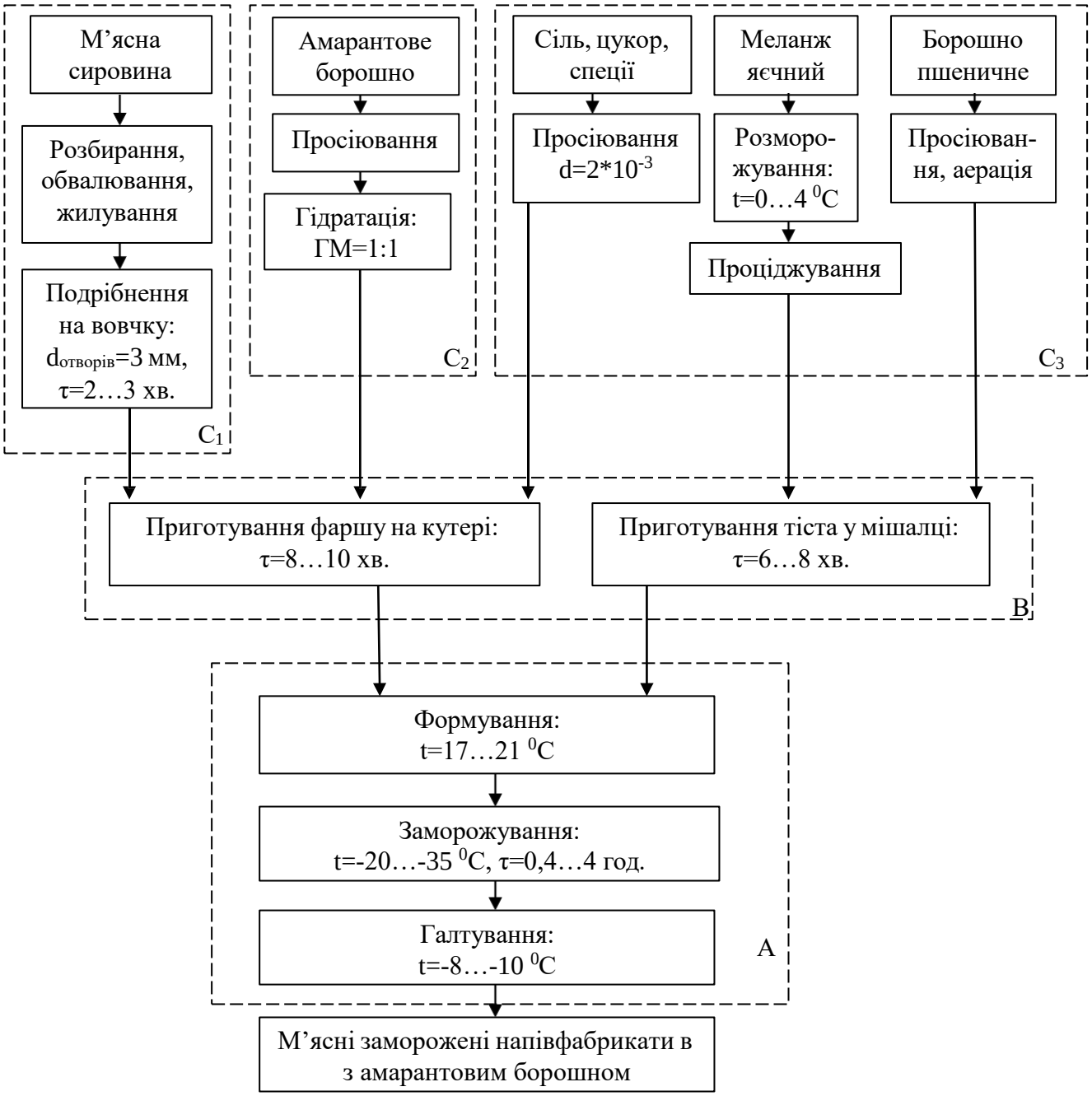

Рисунок 3.8 – Технологічний процес виробництва м'ясних заморожених напівфабрикатів з амарантовим борошном

3.3 Дослідження показників якості готової продукції

Під час оцінювання органолептичних показників м'ясних заморожених напівфабрикатів з амарантовим борошном, використовували п'ятибальну

шкалу оцінювання, за результатами якої побудована профілограма, представлена на рисунку 3.9.

Для оцінки нового продукту було обрано 6 дескрипторів: 1 – смак, 2 – гіркота; 3 – запах; 4 – соковитість; 5 – ніжність; 6 – колір.

Органолептичні профілі зразків побудовані у вигляді кіл (пунктирною лінією позначений контрольний зразок, суцільною - досліджуваний), всередині діаграми дані органолептичних показників, оцінені по п’ятибальній шкалі та відзначені на відповідних осях діаграми (осі відповідають обраним дескрипторам).

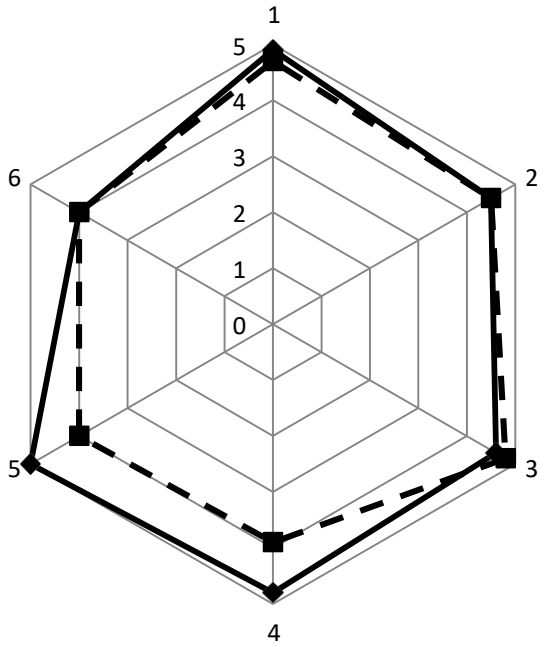

Рисунок 3.9 – Профіль органолептичної оцінки м’ясних заморожених напівфабрикатів з амарантовим борошном

Оцінка органолептичних показників напівфабрикатів свідчить, що з додаванням амарантового борошна до складу начинки органолептичні характеристики м’ясного продукту не погіршуються. Збагачені амарантовим борошном пельмені практично не відрізняються від контрольного зразка за смаком, запахом та кольором, але мають дещо вищі показники соковитості та ніжності.

Враховуючи отримані дані було сформульовано основні органолептичні показники (табл. 3.3) та визначено фізико-хімічні показники якості (табл. 3.4).

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники заморожених напівфабрикатів з амарантовим борошном

Показник	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Вироби не злиплі, не деформовані, форма однієї штуки напівкругла, краї тістової оболонки щільно зліплені, фарш не виступає,
Консистенція	У вареному вигляді – фарш соковитий, ніжний, оболонка з тіста не розірвана, не відстає від фаршу
Смак і запах	У вареному вигляді - виражений, властивий даному продукту

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники заморожених напівфабрикатів з амарантовим борошном

Показник	Норма	Фактично	Метод контролю
Масова частка вологи у фарші, %	Не більше 70	63±2	ГОСТ 4288
Масова частка жиру, %	Не більше 26	16,5±1	ГОСТ 23042
Масова частка солі, %	1,5…1,7	1,5±0,1	ГОСТ 9957
Масова частка фаршу до маси пельменя, %	Не менше 50	55±2	ДСТУ 4437:2005
Сторонні домішки	Не допускаються	Не виявлено	ГОСТ 8756.4

Розроблений продукт задовольняє вимогам ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м’ясні та м’ясорослинні посічені. Технічні умови».

Таким чином, додавання амарантового борошна при виробництві м’ясних заморожених напівфабрикатів дозволяє підвищити якість продукції, надати їй функціональної направленості. При цьому значно покращуються функціонально-технологічні властивості фаршу, відбувається збагачення м’ясного продукту якісним рослинним білком. Одночасно продукт збагачується харчовими волокнами (целюлозою), вітамінами, антиоксидантами та мінеральними речовинами.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок про економічну доцільність виробництва нового продукту за рахунок зменшення витрат м’ясної сировини. Технологічний процес виробництва напівфабрикатів при внесенні в їх рецептуру амарантового борошна не ускладнюється.

Результати НДР впроваджено в освітній процес (Додаток Б) та виробництво (Додаток В).

3.4 Контроль якості та безпечності продукції

Якість м’ясних напівфабрикатів визначається комплексом органолептичних та санітарно-гігієнічних показників. Органолептичні показники – зовнішній вигляд, смак, запах, структура, консистенція, соковитість. Санітарно-гігієнічні показники визначають нешкідливість продукту та гарантують відсутність патогенної мікрофлори, солей важких металів, нітратів, пестицидів.

На підприємствах м’ясної промисловості контроль за якістю продукції здійснюють відділи виробничо-ветеринарного контролю (ВВВК), в які входять спеціалісти ветеринарної служби, хіміки, бактеріологи. Робітники ВВВК проводять ветеринарно-санітарну експертизу, хімічний та бактеріологічний контроль сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції, а також перевіряють правильність технологічних режимів виробництва. ВВВК дозволяє випуск продукції в реалізацію лише в тому випадку, якщо її якісні характеристики відповідають вимогам стандартів.

3.4.1 Контроль сировини та допоміжних матеріалів

Якість сировини та матеріалів, які використовують для виробництва напівфабрикатів, контролюють ВВВК та технологічна служба.

Основна сировина. Яловичина та свинина, які надходять на виробництво пельменів, повинні бути від здорових тварин, без ознак мікробного псування та прогоркання жиру. При надходженні м'ясо ретельно оглядають, звертаючи на патологічні зміни туші, погане знекровлення, недоброякісне зачищення, забруднення, ослизнення. В разі підозри на захворювання слід взяти пробу та направити її на в лабораторію для бактеріологічного дослідження. При

необхідності туші або півтуші піддають додатковому зачищенню та видаляють забруднення, крововиливи, клейма. Туші без запаху вглибині, але з поверхневим ослизненням зачищають, промивають гарячою (50 ^{0}C) та холодною водою.

Температура м’яса в товщі м’язів повинна бути 0…4 ^{0}C. При більш високій температурі (10…15 ^{0}C) м'ясо слід обробляти швидше, тому що воно може зіпсуватись. При проведенні додаткової зачистки зовнішніх та внутрішніх сторін свинячих півтуш видаляють забруднення, крововиливи, залишки волосся, щетини та діафрагми, бахрому. Яловичина повинна відповідати вимогам ДСТУ 4426:2005 «М’ясо. Яловичина у відрубах. Технічні умови», свинина – ДСТУ 7158:2010 «М’ясо. Свинина в тушах і пів тушах. Технічні умови».

М'ясо, жир та овочеву сировину досліджують органолептично. Забруднення та зіпсовані ділянки овочів обов’язково видаляють. При надходженні м’яса з інших підприємств обов’язково перевіряють ветеринарні свідоцтва.

Допоміжна сировина. Борошно, сіль, цукор, пряноші контролер ВВВК та майстер цеху перевіряють по супроводжувальній документації та органолептичним показникам. В сумнівних випадках проби сировини та матеріалів направляють в лабораторію на аналіз. При перевірці спеції та пряноші повинні мати характерний їм специфічний аромат та не мати сторонніх запахів. Під час приймання упакованих матеріалів перевіряють їх відповідність стандартам.

Для запобігання бактеріального забруднення готова продукція та сировина не повинні стикатися під час транспортування.

3.4.2 Контроль технологічного процесу

Після ветеринарного огляду та контролю м’ясну сировину направляють на технологічну обробку, яка включає ряд операцій.

Підготовка сировини. Контролер слідкує за правильним використанням сировини згідно з технологічною інструкцією. При розробці туш звертають увагу на правильність відділення відрубів. Якість обвалювання контролюється зовнішнім оглядом та нормами виходу кісток та м'яса. Під час жилування контролер слідкує за правильним розділенням м'яса на сорти та виділенням м'язової, жирової тканин, сполучної у вигляді плівок, жилок, хрящів, а також мілких кісточок. Якість жилованого м'яса визначають відділенням сполучної тканини від м'язової з наступним зважуванням.

Під час підготовки сировини для тіста перевіряють температуру борошна та яєчного меланжу.

Приготування тіста. Під час приготування тіста контролер перевіряє відповідність рецептурам, а також слідкує за температурою тіста та тривалістю замішування.

Приготування фаршу. В процесі приготування фаршу ВВВК перевіряють температуру подрібненого м'яса, ступінь подрібнення та тривалість футерування, кількість доданої води або льоду, так як ці фактори забезпечують отримання якісних виробів.

При складанні фаршу необхідно дотримуватись суворої відповідності рецептурам, а при завантаженні складових фаршу до мішалки – певної послідовності обробки.

Термічна обробка. Під час заморожування напівфабрикатів слідкують за температурними режимами. Після термічної обробки вибірково перевіряють температуру всередині виробів. Дотримання температурних режимів гарантує санітарно-гігієнічні показники готової продукції, які відповідають вимогам нормативної документації, а також стійкість при зберіганні та доброякісність виробів.

Контроль на ділянках термічної обробки здійснюють шляхом безпосередньої перевірки показників контрольно-вимірювальних пристроїв.

Технологічний процес виробництва напівфабрикатів здійснюється згідно з технологічними інструкціями на кожен вид виробів. [2]

3.4.3 Контроль якості готової продукції

Контроль якості готової продукції здійснюють згідно ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м’ясні та м’ясорослинні посічені. Технічні умови» за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Характеристика органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості наведена в таблиці 3.5. [1]

Таблиця 3.5 – Вимоги до готової продукції

Показник	Характеристика	
	Пельмені м’ясні	Пельмені м'ясорослинні
1	2	3
Органолептичні показники:		
Зовнішній вигляд	Не злиплі, не деформовані, форма однієї штуки напівкругла, прямокутна, квадратна або шестигранна, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає. Під час струшування пакувальної одиниці дають ясний, виразний звук	
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, від темно червоного до світло-рожевого кольору в оболонці з тіста	Фарш рівномірно перемішаний, від темно червоного до світло-рожевого кольору з наявністю овочів відповідно до рецептури в оболонці з тіста
Консистенція	У вареному вигляді – фарш соковитий, ніжний, оболонка з тіста не розірвана, не відстає від фаршу	
Запах і смак	У сирому вигляді – властиві доброякісній сировині і спеціям, у вареному – властиві даному продукту без стороннього присмаку, запаху	
Фізико-хімічні показники:		
Масова частка вологи у фарші, %, не більше ніж	70	70
Масова частка жиру, %, не більше ніж	26	26
Масова частка фаршу до маси пельменя, %, не менше ніж	50	50
Масова частка кухонної солі, %	від 1,5 до 1,7	від 1,5 до 1,7
Маса однієї штуки, г	12±2,5	12±2,5
Мікробіологічні показники:		
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж	$1,0*10^7$	
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г продукту	Не дозволено	
БГКП в 0,001 г продукту	Не дозволено	
L. Monocytogenes, у 25 г продукту	Не дозволено	

Вміст токсичних елементів у напівфабрикатах не повинен перевищувати допустимих рівнів, встановлених МБТ № 5061.

Вміст нітрозамінів, пестицидів, афлатоксину B_1, гормональних препаратів у напівфабрикатах не повинен перевищувати допустимих рівнів, встановлених МБТ № 5061 та ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000.

Контроль технологічного процесу виробництва складається з вхідного (табл. 3.6), операційного (табл. 3.7) та вихідного контролю (табл. 3.8).

Таблиця 3.6 – Схема вхідного контролю

Об'єкт контролю	НД, що регламентує якість	Показники якості, що регламентуються	НД на метод контролю	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Яловичина	ДСТУ 4426:2005. М'ясо. Яловичина у відрубах. Технічні умови	- маса; - температура; - органолептичні показники; - фізико-хімічні показники; - мікробіологічні показники; - токсичні елементи	ГОСТ 7269-79 ГОСТ 19496-74 ГОСТ Р 51480-99 ГОСТ Р 51604-2000 ГОСТ 23392-78 ГОСТ 7269-79 ГОСТ 29128-91	Кожна партія
Свинина	ДСТУ 7158:2010. М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови			Кожна партія
Жир-сирець	ГОСТ 25292-82. Жиры животные пищевые. Технические условия			Кожна партія
Кров яловича стабілізована	ГОСТ Р 51074-97. Субпродукты убойных животных, кровь пищевая, субпродукты птицы			Кожна партія
Капуста білокачанна свіжа	ГОСТ 1724-85. Капуста белокачанная свежая, заготовляемая и поставляемая	- маса; - органолептичні показники	ГОСТ Р 50419-92	Кожна партія
Борошно пшеничне	ГОСТ Р 52189-2003. Мука пшеничная. Общие технические условия	- масова частка вологи; - органолептичні показники	ГОСТ 26361-84 ГОСТ 9404-88	Кожна партія

Яйця курячі, меланж яєчний	ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі. Технічні умови. ГОСТ 1500-78. Меланж. Технические условия	- органолептичні показники; - фізико-хімічні показники	ГОСТ 27558-87	Кожна партія
Цибуля ріпчаста свіжа	ДСТУ 3234-95. Цибуля ріпчаста. Технічні умови	- маса; - органолептичні показники	ГОСТ Р 50419-92	Кожна партія
Амарантове борошно	ТУ 9293-006-18932477-2004	- органолептичні показники; - масова частка вологи	ГОСТ 26361-84 ГОСТ 9404-88	Кожна партія
Сіль кухонна харчова	ГОСТ Р 51574-2000. Соль поваренная пищевая. Технические условия	- органолептичні показники; - масова частка вологи; - визначення домішок	ГОСТ Р 51574-2000 ГОСТ 26927	Кожна партія
Цукор-пісок	ГОСТ 21-94. Сахар-песок		ГОСТ 21-94 ГОСТ 12570 ГОСТ 26927	Кожна партія
Перець чорний або білий мелений	ГОСТ 29050-91. Пряности. Перец черный и белый. Технические условия		ГОСТ 28877-90	Кожна партія

Таблиця 3.7 – Схема операційного контролю

Точка контролю	Показник, що контролюється	Способи та засоби контролю	НД, що регламенту є показники	Періодич-ність контролю
1	2	3	4	5
Приймання сировини	- маса	Ваги загального призначення з нормативами точності за ГОСТ 29329-92	ТІ	Кожна партія
Підготовка м'ясної сировини	- температура приміщення	Термометр рідинний (не ртутний) з ціною поділу від 0 до 100^0С за ГОСТ 28498-90	ТІ	Кожна партія
Підготовка компонентів для тіста	- температура компонентів	Термометр рідинний (не ртутний) з ціною поділу від 0 до 100^0С за ГОСТ 28498-90	ТІ	Кожна партія
Приготування фаршу	- маса компонентів; - температура фаршу	Ваги загального призначення з нормативами точності за ГОСТ 29329-92 Ваги ВНЦ-2 за ГОСТ 14004-68	ТІ	Кожна партія
Приготування тіста	- маса компонентів; - тривалість замішування; - температура тіста	Годинник за ГОСТ 3309-84 Термометр рідинний (не ртутний) з ціною поділу від 0 до 100^0С за ГОСТ 28498-90 Ваги ВНЦ-2 з ціною поділу 20-2000 г за ГОСТ 14004-68	ТІ	Кожна партія
Формування	- температура приміщення	Термометр рідинний (не ртутний) за ГОСТ 28498-90	ТІ	Кожна партія
Термічна обробка	- температура в морозильній камері; - температура середині виробів; - тривалість охолодження	Термометр рідинний (не ртутний) за ГОСТ 28498-90 Годинник за ГОСТ 3309-84	ТІ	Кожна партія

Таблиця 3.8 – Схема вихідного контролю

Показник якості	Норма та характеристика	НД на метод контролю	Періодичність визначення
1	2	3	4
Органолептичні показники			
Зовнішній вигляд	Не злиплі, не деформовані, форма однієї штуки напівкругла, прямокутна, квадратна або шестигранна, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає. Під час струшування пакувальної одиниці дають ясний, виразний звук	ГОСТ 4288	Кожна партія
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, від темно червоного до світло-рожевого кольору в оболонці з тіста		
Смак та запах	У сирому вигляді – властиві доброякісній сировині і спеціям, у вареному – властиві даному продукту без стороннього присмаку, запаху	ГОСТ 4288	Кожна партія
Консистенція	У вареному вигляді – фарш соковитий, ніжний, оболонка з тіста не розірвана, не відстає від фаршу		
Фізико-хімічні показники			
Масова частка хлориду натрію, %	1,5…1,7	ГОСТ 9957-73	Не менш 1 разу в 10 днів
Масова частка жиру, %, не більше	26	ГОСТ23042-86	Не менш 1 разу в 30 днів
Масова частка вологи у фарші, %, не більше	70	ГОСТ 4288	Не менш 1 рази в 30 днів
Масова частка фаршу до маси пельменя, %, не менше	50	ДСТУ 4437:2005	Кожна партія
Маса однієї штуки, г	12±2,5	ГОСТ 24104	Кожна партія
Мікробіологічні показники			
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж	$1,0*10^7$	ГОСТ 4288	Кожна партія
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella, в 25 г продукту	Не дозволено	ДСТУ 12824	Кожна партія
БГКП в 0,001 г продукту	Не дозволено	ГОСТ 30518	Кожна партія
L. Monocytogenes, у 25 г продукту	Не дозволено	ДСТУ ISO 11290-1	Кожна партія

Таким чином слід зазначити, що формування якості готової продукції залежить від якості вихідної сировини, а також формується в ході технологічного процесу виробництва та процесу зберігання.

3.5 Екологічна експертиза технології

Забезпечення охорони праці на підприємстві. Безпека експлуатації сучасного харчового підприємства нерозривно пов'язана з технологією і організацією виробництва. Тому вибір методу виробництва, розробку схеми технологічного процесу і апаратурного його оформлення, розміщення обладнання, впровадження засобів механізації і автоматизації, організацію робочих місць здійснюють з врахуванням забезпечення всіх умов для продуктивної і безпечної праці і виключення різного виду можливих шкідливих впливів на здоров'я обслуговуючого персоналу.

Безпека виробничого обладнання забезпечується: при проектуванні - дотриманням принципів технологічності і ергономічності конструкції, застосуванням раціональних кінематичних схем, принципу безперервності процесу, дистанційного або автоматичного управління, забезпеченням запобіжними та захисними системами; при виготовленні - застосуванням сучасних технологій машинобудування, дотриманням передбачених допусків та посадок; при збірці та монтажі - точним дотриманням технології; при експлуатації - своєчасним обслуговуванням та профілактичними оглядами, дотриманням експлуатації, тощо.

Виробниче обладнання має бути пожеже- і вибухобезпечним. Важливою умовою безпечної експлуатації обладнання є дотримання вимог санітарних норм і правил, галузевих стандартів і правил техніки безпеки щодо розмірів виробничих приміщень, галерей і тунелів, мінімальної висоти до низу виступаючих будівельних конструкцій, ширини проходів.

Матеріали, що застосовуються в конструкції виробничого обладнання, не повинні бути небезпечними і шкідливими.

Складові частини обладнання (в тому числі трубопроводи, проводка, кабелі і т.п.) повинні виконуватися з таким розрахунком, щоб виключалась можливість їх випадкового пошкодження, що може створити небезпеку. Конструкція обладнання, що має газо-, паро-, пневмо-, гідросистеми та інші, повинна відповідати вимогам безпеки для цих систем.

Рухомі частини обладнання, що є джерелом небезпеки, повинні бути огороджені, за виключенням частин, огородження яких не допускається за їх функціональним призначенням. У цих випадках передбачається сигналізація, що попереджує про пуск машин в роботу, засоби зупинки і відключення джерел енергії. При наявності машин значної довжини (наприклад, транспортерів) засоби зупинки повинні розміщуватись не рідше як через кожні 10 м їх довжини.

Елементи конструкцій виробничого обладнання не повинні мати гострих кутів, кромок і поверхонь з нерівностями, що становлять собою джерело небезпеки, якщо їх наявність не визначається функціональним призначенням обладнання. Конструкція обладнання повинна виключати можливість випадкового дотику працюючих до гарячих і переохолоджених частин.

Виробниче обладнання, обслуговування якого пов'язане із переміщенням персоналу, має бути обладнане безпечними і зручними за конструкцією і розмірами проходами і пристосуваннями для ведення робіт.

Конструкцією виробничого обладнання повинна передбачатись сигналізація, а у разі потреби і засоби автоматичної зупинки і відключення обладнання від джерел енергії при небезпечних несправностях, аваріях і при режимах роботи, близьких до небезпечних. В необхідних випадках виробниче обладнання повинно мати засоби гальмування.

Конструкція обладнання повинна передбачати захист від ураження електричним струмом (включаючи випадки помилкових дій обслуговуючого персоналу).

Виробниче обладнання повинно мати вбудовані пристрої для виводу шкідливих, вибухо- і пожежонебезпечних речовин, що виділяються в процесі

роботи, безпосередньо від місць їх утворення і накопичення або мати місця для встановлення таких пристроїв, якщо вони не входять в конструкцію обладнання.

Важливе значення має правильне проектування, улаштування та експлуатація органів управління обладнанням, як одного з основних елементів систем, що забезпечує його безпечну експлуатацію. Органи управління повинні відповідати таким вимогам: кнопки "Пуск" для уникнення випадкового їх включення мають бути заглиблені в корпуси коробок управління; кнопки "Стоп" повинні виступати і бути пофарбовані в червоний колір і встановлені в тих місцях, де частіше всього виникає чи може виникнути необхідність у терміновій зупинці обладнання.

Обладнання, яке в процесі роботи виділяє виробничі шкідливості (пил, дим, пару, газ, вологу) в навколишнє середовище, повинно бути герметизоване і забезпечене аспіраційними вентиляційними установками.

На вантажопідйомних машинах мають бути обмежувачі ходу.

Забезпечення пожежної безпеки на підприємстві. Пожежну безпеку промислових об'єктів регламентують ГОСТ 12.1.004-85 ССБТ "Пожарная безопасность. Общие требования", типові правила пожежної безпеки для промислових підприємств і інструкції на окремих об'єктах. Це комплекс організаційних заходів і технічних засобів, направлених на запобігання дії на людей небезпечних факторів пожеж і обмеження матеріальних збитків від них.

Основні заходи підприємств, які запобігають виникненню пожежі, повинні бути направлені на попередження можливості утворення горючого середовища і появи джерел загоряння.

Технологічні процеси необхідно проводити відповідно до регламентів та іншої затвердженої нормативно-технічної та експлуатаційної документації.

Через це процеси, пов'язані із горючими газами, рідинами і твердими речовинами, при обробці яких виділяються пил або горючі гази, повинні проводитись в герметичному обладнанні, яке виключає можливість появлення нещільностей і пошкоджень, а також джерел загоряння.

Попередження пожеж від дії електричного струму - це правильний вибір, монтаж і експлуатація електроустановок, проведення планово-попереджувальних ремонтів і вимірювання опору ізоляції проводів та кабелів із метою заміни пошкоджених ділянок.

Захист установок, обладнання і апаратів від небезпечного прояву статичної електрики забезпечується: улаштуванням заземлення технологічного обладнання, іонізацією повітря та середовища, удосконаленням технології виробництва. Найбільш важливим організаційно-технічним заходом є запобігання утворенню в горючому середовищі джерела запалювання; регламентація максимально допустимої температури нагріву поверхонь обладнання, виробів, а також матеріалів, які доторкаються до горючого середовища; використання технологічного процесу і обладнання, які задовольняють потреби електростатичної іскробезпеки.

При експлуатації промислових будівель особлива увага приділяється шляхам евакуації і евакуаційним виходам, які забезпечують швидку евакуацію людей, майна і гасіння пожежі.

Всі будівлі і приміщення незалежно від призначення і площі повинні мати не менше двох виходів. Із багатоповерхових будівель виходи слід влаштовувати через закриті драбинні клітки, які освітлюються природним світлом. Паління на промислових підприємствах повинно бути заборонено або має відбуватись у виділених, спеціально обладнаних місцях.

До всіх будівель та споруд забезпечується вільний доступ. Протипожежні розриви між будівлями і спорудами не можна використовувати під склади матеріалів, обладнання, готової продукції та ін. На території підприємства встановлюють звукову сигналізацію для подачі пожежної тривоги.

У цехах, майстернях, на складах і на території встановлюють спеціальні щити пожежного інвентарю, які не можна використовувати на господарські і виробничі потреби. [21]

Викиди забруднюючих речовин. На харчових підприємствах в зв’язку з використанням багатьох видів сировини та видів її переробки мають місце

практично всі види шкідливих виділень.

Вплив м'ясопереробних виробництв на водні ресурси. За ступенем інтенсивності негативного впливу підприємств харчової промисловості на об'єкти оточуючого середовища перше місце займають водні ресурси. За витратами води на одиницю випускаємої продукції харчова промисловість займає одне з перших місць серед народного господарства. Високий рівень споживання обумовлює великий об'єм утворення стічних вод на підприємствах, при цьому вони мають високу ступінь забрудненості та представляються небезпеку для навколишнього середовища. Викид стічних вод в водойми швидко виснажує запаси кисню, що викликає гибель мешканців цих водойм.

Стічні води м'ясопереробних підприємств містять велику кількість мінеральних та органічних домішок. Вони представляють собою розбавлені емульсії, які відрізняються високою агрегативною та седативною властивостями. Очищення цих стоків представляє складну задачу.

Склад стічних вод дозволяє використовувати їх для зрошення сільськогосподарських культур, що вирішує задачі очистки та підвищення плодючості ґрунту. Разом з тим цей процес дорогий, складний та недостатньо ефективний (очищення стічних вод складає 35…90%). Радикальне рішення проблеми – використання безстічних виробництв. Цей напрямок – основне у вдосконалені водного господарства підприємств.

Вплив м'ясопереробних виробництв на атмосферу. Харчова промисловість не відноситься до основних забруднювачів атмосфери. Але практично всі підприємства харчової промисловості викидають в атмосферу гази та пил, які погіршують стан атмосферного повітря. Димові гази, які викидаються котельнями, які є на багатьох підприємствах, містять продукти неповного згоряння палива, в димових газах знаходяться також часточки золи. Технологічні викиди містять пил, пару розчинників, лугів, оцету, водень, а також надлишкову теплоту.

Крім того, багато технологічних установок підприємств харчової

промисловості є джерелами неприємних запахів, які дратують людей, навіть в тому випадку, коли концентрація в повітрі відповідної речовини не перевищує гранично допустимих концентрацій. [21]

Технологічні викиди (газ, пара, пил) можуть надати шкідливого впливу на здоров'я людини, призвести до гострих або хронічних отруєнь та професійних захворювань. ГДК шкідливих газів, пари та пилу в повітрі робочої зони виробничих приміщень харчових виробництв наведені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – ГДК шкідливих газів, пари та пилу в виробничих приміщеннях

№ п/п	Найменування шкідливостей	ГДК мг/м^3
1	2	3
Газ і пара		
1	Оксиди азоту (NO_2, NO)	2,0
2	Акролеїн	0,2
3	Амілацетат	100,0
4	Аміак	20,0
5	Сірчаний андигрід	1,0
6	Ацетон	200,0
7	Бензин і керосин (в перерахунку на С)	300,0
8	Бензол	5,0
9	Діоксид хлору	0,1
10	Дихлоретан	10,0
11	Ксилол	50,0
12	Сірчана кислота	1,0
13	Соляна кислота	5,0
14	Оцтова кислота	5,0
15	Металева ртуть	0,01
16	Сірководень	10,0
17	Скипидар (в перерахунку на С)	300,0
18	Кальцинована сода	2,0
19	Метиловий спирт (метанол)	5,0
20	Етиловий спирт	1000,0
21	Толуол	50,0
22	Окис вуглецю	20,0
23	Діоксид вуглецю	9000.0
24	Чотирихлористий вуглець	20,0
25	Їдкі луги (в перерахунку на NaOH)	0.5
26	Етиловий ефір	300,0
27	Діетиловий ефір	300,0
Пил		
1	Вапняковий	6,0

Продовження табл. 3.9

2	Борошняний	6,0
3	Вугільний:	
	коксовий і сланцевий	6,0
	із вмістом діоксиду кремнію менше 2%	10,0

Шляхи рішення екологічних проблем на м'ясопереробних підприємствах. Екологічне вдосконалення виробництва передбачає економію ресурсів оточуючого середовища та скорочення маси відходів, що в ньому розміщуються. І те й інше досягається шляхом впровадження маловідходних технологій, створення систем безвідходного виробництва, виводу з експлуатації застарілих основних фондів, які мають негативний вплив на навколишнє середовище.

Основні напрямки наукових досліджень по рішенню проблеми безпеки харчових продуктів:

- забезпечення виробництва високоякісної та екологічно безпечної продовольчої сировини;

- вдосконалення існуючих та розробка нових, в тому числі безвідходних та екологічно чистих технологій харчових продуктів;

- вдосконалення існуючих та розробка нових видів пакувальних матеріалів для харчових продуктів;

- забезпечення медико-біологічної та гігієнічної оцінки продуктів харчування та технологій їх отримання.

Сьогодні харчовим підприємствам все частіше невигідно використовувати мало- та безвідходні технології та випускати екологічно чисту продукцію, тому що це вимагає значних додаткових інвестицій та знижує рентабельність виробництва.

Аналіз патентних матеріалів за останні 5 років показує, що в розвинених закордонних країнах ведеться інтенсивний пошук найбільш економічних та високоефективних способів очищення стічних вод харчових виробництв.

Характерною рисою є поєднання класичних методів очищення (механічний, фізико-хімічний, біологічний та ін.) з новими методами (зворотній осмос, ультрафільтрація, мікрофільтрація, електродіаліз та ін.), з використанням мікроорганізмів (дріжджі, бактерії). Це дозволяє отримати добрива, додаткове паливо (біогаз), а також кормовий протеїн з використанням спеціально підібраних для цієї мети продуцентів.

4. ОЦІНКА ПРИЙНЯТИХ РІШЕНЬ

У сучасній практиці планування інновацій значного поширення набули комплексні науково-технічні програми і проекти. Поняття "інноваційний проект" вживається у двох значеннях:

– як діяльність, що передбачає здійснення комплексу будь-яких дій, які забезпечують досягнення мети;

– як система організаційно-правових і розрахунково-фінансових документів, необхідних для здійснення певних дій.

У табл. 4.1 представлено основні етапи створення і реалізації інноваційного проекту, кожний етап якого являє собою певний план дій.

В управлінні інноваційним проектом планування (програмування, детальна програма) посідає основне місце, втілюючи організуючий початок усього процесу реалізації проекту. Основна мета планування - інтеграція всіх учасників проекту на виконання комплексу робіт, що забезпечують досягнення кінцевих результатів проекту.

План реалізації інноваційного проекту являє собою детальний, розгорнутий у часі, збалансований за ресурсами і виконавцями, взаємозв'язаний перелік науково-технічних, виробничих, організаційних та інших заходів, спрямованих на досягнення загальної мети.

Таблиця 4.1 – Етапи планування і реалізації інноваційного проекту

№ з/п	Етап	Зміст
1	2	3
1	Формування інноваційної ідеї (задуму)	Визначення мети, форми. джерела, суб'єктів та об'єкту інвестицій
2	Попередня оцінка ефективності проекту	Дослідження інноваційних можливостей, ресурсів, попиту; підготовка пропозицій для потенційного інвестора
3	Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО)	Складання організаційно-правових і розрахунково-фінансових документів з метою залучення інвестора
4	Розробка умов виконання проекту	Підготовка контрактної документації

Продовження таблиці 4.1

1	2	3
5	Вибір інженерних та технологічних рішень	Розробка інженерних та технологічних рішень, підготовка проектної та технологічної документації
6	Виконання проекту	Підбір обладнання, постановка технології в умовах виробництва
7	Експлуатація об'єкта	Управління виробництвом нового товару, забезпеченням, збутом; повернення інвестицій і одержання прибутку

На практиці оцінка організаційно-технологічних заходів інноваційних проектів суб'єктів господарювання проводиться на основі критеріїв, що враховують основні фактори впливу на їх ефективність, рис. 4.1.

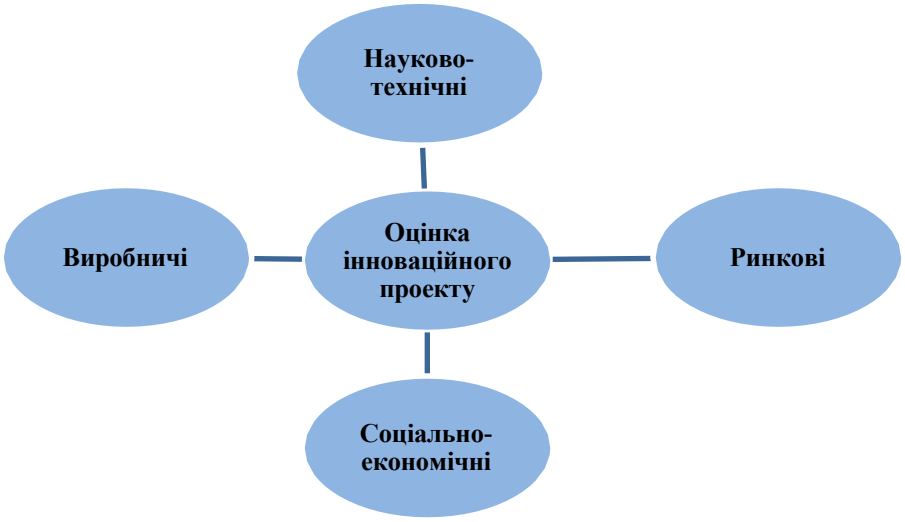

Рисунок 4.1 – Критерії оцінки інноваційного проекту

Науково-технічні критерії враховують:

– перспективи впровадження науково-технічних рішень;

– патентну чистоту продукції і патентоспроможність технічних рішень, що використовуються;

– перспективність застосування очікуваних результатів у майбутніх розробках.

До **виробничих критеріїв** належать: забезпеченість виробництва матеріально-технічними та трудовими ресурсами та необхідним устаткуванням; технологічність нововведень; забезпеченість виробництва кваліфікованим персоналом; екологічні вимоги.

Ринкові критерії передбачають: відповідність проекту потребам ринку; комерційний успіх від провадження проекту; рівень реклами для просування запропонованого продукту на ринок; конкурентоспроможність продукції за ціною та якістю, захищеністю від старіння тощо.

Економічні критерії містять дані про: необхідні обсяги фінансування для реалізації проекту; передбачуваний річний прибуток; термін окупності проекту; частку власних коштів підприємства у повній вартості проекту.

Соціальні та екологічні критерії визначають: вплив реалізації проекту па рівень зайнятості населення; вилив виробничих процесів, задіяних у реалізації проекту, на навколишнє природне середовище тощо.

В умовах ринкової економіки для підприємств роздрібної торгівлі значущим є процес формування цінової політики. Це зумовлено насамперед тим, що ціна – один з найгнучкіших економічних інструментів, правильне та раціональне використання якого робить підприємство конкурентоспроможним, стабільним, підвищує темпи реалізації товарів, сприяє отриманню такого прибутку, який забезпечує подальший розвиток підприємства. Ефективними вважаються ті підприємства роздрібної торгівлі, де правильно розробляється і впроваджується цінова політика, яка своєчасно коригується залежно від змін на ринку.

Ефективна цінова політика чинить довготривалу і іноді вирішальну дію на усю систему торгово-виробничої діяльності фірми, і саме від цін залежать досягнуті рекреаційним підприємством комерційні результати. Ціни свідчать про конкурентоспроможність рекреаційних послуг і займаної санаторієм позиції на ринку. Але ціна не формується сама по собі, існують основні етапи ціноутворення (рис. 4.2).

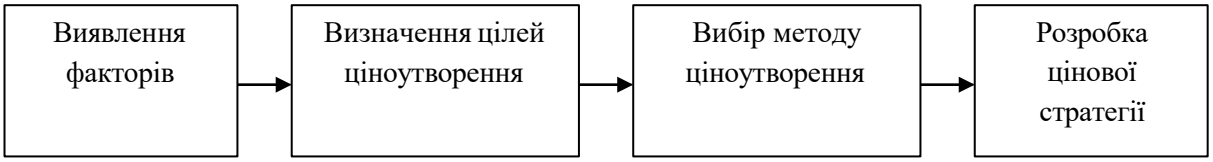

Рисунок 4.2 – Основні етапи ціноутворення

При формуванні цінової стратегії враховуються деякі характерні особливості, що впливають на процес ціноутворення послуг:

– розривши в часі між моментом встановлення цін, моментом купівлі-продажу і фактичним споживанням рекреаційного продукту, в зв'язку, з чим посередники і покупці не розділяють з виробниками ризиків, пов'язаних з коливанням цін на ринку;

– переважно оптовий характер реалізації через різні фонди, що обумовлює високі базові ціни з включенням в пакет максимально можливого набору послуг;

– значне державне регулювання ціноутворення послуг через фіксовані розміри дотацій, зміна умов закупівлі позабюджетними фондами, коливання податкових пільг і так далі;

– монополістично конкурентний ринок визначає значну диференціацію, високий рівень конкуренції і незначний вплив окремих на загальний рівень цін;

– виражені коливання еластичності цін впродовж року (від високоеластичного попиту у весняно-осінній період і зниження еластичності в розпал сезону і взимку);

– сезонна диференціація цін;

– негнучка пропозиція і значна величина постійних витрат;

– високий рівень орієнтації на психологічні особливості споживача, пов'язані з його статусом, становищем в суспільстві, метою поїздки.

Економічний ефект від впровадження нової технології наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Економічний ефект від впровадження нової технології

Джерела економічного ефекту	На 100 кг
Збільшення обсягу реалізації, всього:	289,60
у т.ч. за рахунок:	
- підвищення продуктивності праці	123,42
- збільшення попиту споживачів	166,18
Збільшення маси прибутку, всього:	78,75
у т.ч. за рахунок:	
- зростання обсягу реалізації	36,78
- відносної економії витрат	40,60
- економії енергоресурсів	1,37

ВИСНОВКИ

В першому розділі було надано характеристику та проаналізовано сировинну базу та технологічний процес виробництва заморожених напівфабрикатів. Розглянуто та проаналізовано рецептурний склад та технологічний процес виробництва пельменів. На наступному етапі було надано характеристику амаранту, вивчено хімічний склад та технології переробки амарантового насіння, проаналізовано перспективи використання амаранту в технології харчових виробництв. Складено загальний план теоретичних та експериментальних досліджень, а також визначені методи досліджень. Потім було досліджено вплив амарантового борошна на функціонально-технологічні властивості фаршевих систем, розроблено технологічний процес виробництва нової продукції та визначено показники якості готової продукції.

Розглянуто заходи щодо забезпечення охорони праці та пожежної безпеки на підприємстві, вплив м’ясопереробних виробництв на атмосферу та водні ресурси, наведено шляхи рішення екологічних проблем.

Надано оцінку прийнятих рішень, економічний ефект від впровадження нової технології. Результати НДР впроваджено в освітній процес та виробництво.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Напівфабрикати м’ясні та м’ясорослинні посічені: ДСТУ 4437:2005. – [Чинний від 2005 – 07 - 01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 24 с.

2. Производство мясных полуфабрикатов / [Рогов И.А., Забашта А.Г., Ибрагимов Р.М., Забашта Л.К.]. – М.: Колос-Пресс, 2001. – 336 с.

3. Лаврова Л.П. Технология колбасных изделий / Л. Лаврова, В. Крылова. – М.: Издательство «Пищевая промышленность», 1975. – 343 с.

4. Чиркова, Т.В. Амарант – культура XXI века / Чиркова Т.В. // Соровский образовательный журнал. – 1999. - №10. – с.22.

5. Амарант в інтенсифікації кормо виробництва: [Електронний ресурс]. URL: referatcentral.org.ua/organization_of_production_load.php (22.04.13)

6. Дар богів: [Електронний ресурс]. URL: agro.business. com.ua/component/content/article/109.html?ed=25 (22.04.13)

7. Інноваційні технології дієтичних та оздоровчих хлібобулочних виробів : монографія / Дробот В. І., Грищенко А. М., Тесля О. Д., Сильчук Т. А., Місечко Н. О. – Київ : Кондор, 2016. – 242 с.

8. Громадська організація «Асоціація виробників амаранту та амарантової продукції» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://amaranth- association.com

9. Мартинюк І.О. Удосконалення технології варених ковбасних виробів з використанням амаранту: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн.. наук: спец. 05.18.04 «Технологія м’ясних, молочних та рибних продуктів» / І.О. Мартинюк. – Львів, 2007. – 25, [1] с.

10. Химический состав и пищевая ценность амаранта: [Електронный ресурс]. URL: health-diet.ru/usda/macaroni/19908.php (05.04.2013)

11. Симахина, Г.А. Механомеханические превращения биокомпонентов при измельчении семян амаранта / Симахина Г.А. // Известия вузов. Пищевая технология. – 2000. - №1. – с. 41.

12. Камышева И.М. Разработка технологий комплексной переработки семян амаранта на пищевые цели: автореф. дис. на получение науч. степени канд. техн. наук: спец. 05.18.06 «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов» / И.М. Камышева. – Санкт-Петербург, 2000 – 20, [1] с.

13. Оргачева, Е.И. Использование амарантовой муки в технологии производства бисквитных полуфабрикатов / Оргачева Е.И., Макарова О. // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2003. - №1. – с. 5.

14. Антипова Л.В. Методы исследований мяса и мясных продуктов / Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. – М.: Колос, 2001. – 376 с.

15. Рынок замороженных полуфабрикатов в Украине: [Електронный ресурс]. URL: rb.com.ua/rus/marketing/tendency/8676/ (23.04.13)

16. Пельмени-варенички: [Електронный ресурс]. URL: from-ua.com/eco2/4153edffdcb52/view.print (05.04.13)

17. Прянишников, В.В. Инновационные технологии производства пельменей в России / Прянишников В.В. // Пищевая индустрия . – 2011. - №6. – с. 26.

18. Sala, M. Amaranth seed: le potenzialita / Sala M., Berardi S., Bondioli P. // Riv. Ital. Sostanze grasse. – 1998. - №11. – v. 75.

19. Процюк Т.Б. Технологическое проектирование предприятий мясной промышленности / Т. Процюк, В. Руденко. – Киев: Вища школа. Головное издательство, 1982. – 269 с.

20. Купчик М.П. Основи охорони праці / Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф. – К.: Основа, 2000. – 416 с.

21. Влияние пищевых производств на экологию: [Електронний ресурс]. URL: bestreferat.ru/referat-106564.html (27.04.13)

22. Коновалов, К.Л. Растительные композиты для производства пищевых комбинированных продуктов / Коновалов К.Л. // Пищевая промышленность. – 2008. - №7. – с.28.

23. Скурихин И.М. Химический состав пищевых продуктов. Кн.1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов/ И. Скурихин, М. Волгарев. – М.: Агропромиздат

ДОДАТКИ

Додаток А

Технологічна інструкція «Пельмені з амарантовим борошном»

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ
з виробництва
Пельменів з амарантовим борошном

(Введено вперше)
Дата надання чинності: «15» грудня 2022 р.

РОЗРОБЛЕНО
Д.т.н., професор кафедри технології м’яса ДБТУ
_____В.М. Онищенко
«15» грудня 2022 р.
Д.т.н., професор кафедри технології м’яса ДБТУ
_____Т.М. Головко
«15» грудня 2022 р.
К.т.н., доцент кафедри технології м’яса ДБТУ
_____В.А. Большакова
«15» грудня 2022 р.
К.т.н., доцент кафедри технології м’яса ДБТУ
_____О.Б. Дроменко
«15» грудня 2022 р.
К.т.н., доцент кафедри технології м’яса ДБТУ
_____Т.С. Желєва
«15» грудня 2022 р.

Галузь застосування

Ця технологічна інструкція розповсюджується на пельмені з амарантовим борошном.

Асортимент

Продукти виготовляють в наступному асортименті:

- пельмені з амарантовим борошном «Пікантні».

Для виготовлення продуктів повинні використовуватись:

Для виготовлення продуктів застосовується наступна сировина:

- яловичина I сорту за ДСТУ 4426:2005;
- жир-сирець свинячий за ГОСТ 25292-82;
- амарантове борошно за ТУ 9293-006-18932477-2004;
- борошно пшеничне вищого ґатунку за ДСТУ 46004-99;
- яйця курячі або меланж яєчний за ДСТУ 5028:2008;
- цибуля ріпчаста очищена за ДСТУ 3234-95;
- кухонна сіль за ДСТУ 3583;
- перець чорний або білий мелений за ГОСТ 29050;
- вода питна за ГОСТ 2874;
- целофанова плівка за ГОСТ 7730-89;
- пергамент за ГОСТ 1341.

Допускається використання імпортованої сировини при наявності свідоцтва про використання в Україні закордонного сертифіката або сертифіката відповідності та висновку державної санітарно-гігієнічної експертизи. Сировина, що використовується, повинна мати гігієнічний висновок Міністерства охорони здоров’я України, сертифікат відповідності або документ про якість встановленої форми з вказівкою показників безпеки.

При виробництві продуктів повинна використовуватись доброякісна сировина і матеріали, в яких вміст токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, нітрозамінів, гормональних препаратів, пестицидів не перевищує допустимих рівнів, встановлених «Медико-биологическими требованиями и

санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» № 5061-89 для кожного виду сировини.

Вміст радіонуклідів в сировині не повинен перевищувати рівні, встановлені Державними гігієнічними нормативами ДР-97 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs-137 та Sr-90 в продуктах харчування та питній воді».

Упаковка

Продукти повинні бути упаковані в споживчу та транспортну тару.

Як споживчу тару використовують пакети з целофанової плівки за ГОСТ 7730-89.

Продукти пакують в транспортну тару: ящики дерев'яні багатооборотні за ГОСТ 11354, ГОСТ 10131; полімерні багатооборотні за ТУ У 13336304-001; ящики з гофрованого картону за ГОСТ 13511, ГОСТ 13513, ГОСТ 13515.

Упаковка продуктів в фасованому вигляді порціями масою від 250 до 1000 г виконується в пакети, дозволені до використання МЗ України.

Допустиме відхилення від встановленої маси однієї упаковки не повинно перевищувати 2% та встановлюється за середньою масою, отриманою при одночасному зважуванні 10 упаковок.

Маса брутто в ящиках з гофрованого картону повинна бути не більше 30 кг.

Тара для продуктів повинна бути чистою, сухою, без плісняви, без стороннього запаху. Багаторазова тара повинна мати кришку; за її відсутності тару накривають обгортковим папером за ГОСТ 8273, пергаментом за ГОСТ 1341 або під пергаментом за ГОСТ 1760.

Маркування

Маркування упакованих продуктів повинне відповідати вимогам транспортного маркування за ГОСТ 14192.

Маркування, яке характеризує продукцію, здійснюється за допомогою етикетки, виготовленою типографським способом, яку наклеюють на одну зі сторін транспортної тари; при цьому етикетка повинна вміщувати інформацію:

- найменування підприємства-виробника, його товарний знак, адресу;

- позначення цих технічних умов;
- найменування і компонентний склад в 100 г продукту з вказівкою харчових добавок, які входять в рецептуру;
- дату виготовлення;
- термін зберігання;
- маса нетто, кг;
- умови зберігання;
- штрих-код EAN згідно ДСТУ 3147.

Маркування транспортної тари повинне відповідати вимогам ГОСТ 14192 і здійснюється за допомогою етикетки, виготовленої типографським способом, яку наклеюють на одну із сторін тари; при маркуванні вказують:

- найменування підприємства-виготовлювача, його товарний знак, адресу;
- найменування продукції;
- склад продуктів з вказівкою харчових добавок в 100 г продукту;
- позначення цих технічних умов;
- дату виготовлення;
- термін та умови зберігання;
- кількість пакувальних одиниць;
- маса нетто, кг;
- маса брутто, кг.

Дата виготовлення та дата кінцевого терміну зберігання можуть бути нанесені штампом або ручним способом.

Допускається не наносити транспортне маркування на багатооборотну тару з продукцією, для призначена для місцевої реалізації, але при цьому необхідно вкладати етикетку з інформацією.

Маркування повинне здійснюватись українською мовою.

Технологічний процес

Технологічний процес повинен здійснюватись у відповідності до цієї технологічної інструкції з додержанням санітарних правил для підприємств м’ясної промисловості та «Инструкции по мойке и профилактической

дезинфекции на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности», затверджених у встановленому порядку.

1. Підготовка сировини та матеріалів.

Всю сировину, яку направляють на переробку, продивляються і при необхідності піддають додатковій обробці: видаляють клеймо, кров'яні згустки, забруднення.

М'ясо, яке поступає на переробку в замороженому стані, розморожують у відповідності з «Технологической инструкцией по охлаждению, замораживанию, размораживанию и хранению мяса и мясопродуктов на предприятиях мясной промышленности», яка затверджена у встановленому порядку.

На обвалку направляють охолоджену сировину з температурою в товщі м'язів від 0 до 4 ^{0}С або розморожене з температурою не нижче 1 ^{0}С.

Обвалювання, жилування та сортування проводять з виділенням та направленням найбільш цінних частин на копчені продукти.

Для виготовлення пельменів «Пікантних» використовують м'язову тканину від півтуш яловичини I категорії.

Амарантове та пшеничне борошно, сіль кухонну перед використанням при необхідності просіюють через сито з магнітоуловлювачем.

Меланж яєчний розморожують та проціджують, цибулю ріпчасту очищують, миють.

Підготовка спецій проводиться у відповідності до діючої технологічної інструкції.

РЕЦЕПТУРА ПЕЛЬМЕНІВ «ПІКАНТНИХ»

Найменування сировини	Пельмені «Пікантні»
Сировина несолона, кг на 100 кг	
Яловичина I сорту	44
Жир-сирець свинячий	4
Амарантове борошно	10
Борошно пшеничне	37
Яйця курячі або меланж яєчний	2
Цибуля ріпчаста очищена подрібнена	3
Пряноші та матеріали, кг на 100 кг несолоної сировини	
Сіль кухонна харчова	2,0
Перець чорний мелений	0,1
Борошно на підсипку	1,0

2. Приготування фаршу та тіста

М’ясну сировину подрібнюють на вочку або кутері протягом 2…3 хв з діаметром решітки. Цибулю ріпчасту очищену подрібнюють на кутері протягом 2…4 хв. Подрібнену мясну сировину, жир-сирець, амарантове борошно, сіль кухонну та перець чорний мелений перемішують у фаршемішалці протягом 8…10 хв до рівномірного розподілу всіх компонентів фаршу.

Борошно пшеничне, яйця курячі або меланж яєчний перемішують у тістомісильній машині протягом 6…8 хв.

3. Формування

Фарш та тісто подаються до пельменного автомату, де відбувається штампування пельменів при температурі повітря 17…21 ^{0}С.

4. Термічна обробка

Після формування вироби направляють на термічну обробку. Вироби заморожують при температурі -32…-35 ^{0}С протягом 15…40 хвилин.

5. Галтування

Після термічної обробки вироби знімають з лотків за допомогою оббивної машини при температурі повітря -8…-10 ^{0}С та галтують в перфорованому барабані з метою відділення залишків борошна та тістової крихти.

Правила приймання

Підприємство-виготовлювач проводить приймання продуктів партіями за ГОСТ 9792. Партією вважають будь-яку кількість продуктів одного виду, однієї дати виготовлення, яка упакована в один вид тари й оформлена одним документом про якість, затвердженим у встановленому порядку.

Для випробувань якості продуктів підприємство-виготовлювач проводить приймально-здавальні, періодичні, сертифікаційні випробування (при необхідності) продуктів.

Приймально-здавальним випробуванням підлягає кожна партія продуктів за органолептичними показниками, станом упаковки і маркування.

Фізико-хімічні показники перевіряються періодично, але не рідше одного разу в десять днів, а також за вимогою контролюючої організації чи споживача.

Періодичність мікробіологічного контролю здійснюється відповідно графіка, погодженого з органами Держсаннагляду, але не рідше одного разу в квартал.

Періодичність контролю вмісту токсичних елементів, мікотоксинів, нітрозамінів, пестицидів, радіонуклідів в продуктах проводять у відповідності до методичних вказівок МВ № 5.08.07/1232 від 11.10.95 «Порядок и периодичность контроля продовольственного сырья и пищевых продуктов по показателям безопасности».

Контроль якості сировини та матеріалів, які надходять на виготовлення продуктів, здійснюються в порядку, встановлені підприємством згідно ГОСТ 24297.

Якщо при приймально-здавальних випробуваннях буде встановлена невідповідність необхідним вимогам, проводиться повторний контроль продуктів подвоєної кількості. Результати повторного контролю вважаються остаточними для ухвалення рішення про якість продуктів. В разі отримання негативних результатів повторно вся партія не реалізується.

Сертифікація випробування на відповідність обов’язковим вимогам, встановленим Держстандартом України, періодичність, кількість зразків для

випробувань визначаються органом по сертифікації з урахуванням вимог до ДСТУ 3413.

Методи контролю

Відбір проб та підготовка проб для контролю якості продуктів повинні відповідати вимогам ГОСТ 9792, для мікробіологічного аналізу – за ГОСТ 9958.

Визначення органолептичних показників проводять за ГОСТ 4288.

Масову частку вологи визначають за ГОСТ 4288.

Масову частку фаршу до маси пельменя визначають за ДСТУ 4437:2005.

Масову частку кухонної солі контролюють за ГОСТ 9957-73.

Масову частку жиру визначають за ГОСТ 23042-86.

Мінералізація проб для визначення вмісту токсичних елементів – за ГОСТ 26929.

Визначення вмісту токсичних елементів: ртуті – за ГОСТ 26927; миш'яку – за ГОСТ 26930; міді – за ГОСТ 26931; свинцю – за ГОСТ 26932; кадмію – за ГОСТ 26933.

Контроль вмісту афлатоксину B_1 проводиться за МУ № 4082 «Методические указания по обнаружению, идентификации и определению афлатоксинов в продовольственном сырье и пищевых продуктах с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии».

Контроль залишкової кількості пестицидів проводиться за СанПин 42-123-4540.

Залишковий вміст нітрозамінів визначають згідно «Временных гигиенических нормативов содержания N-нитрозаминов в пищевых продуктах» № 4228-85.

Вміст антибіотиків (в сировині) визначають за «Методическими указаниями по определению остаточных количеств антибиотиков в продуктах животноводства» № 3049-84.

Вміст залишкової кількості гормонів в сировині визначають за Інструкцією № 3202-85 № 115-6а «Инструкция по проведению ветеринарно-

токсикологических, медико-биологических исследований стимуляторов роста сельскохозяйственных животных».

Визначення вмісту радіонуклідів здійснюють за затвердженими методами.

Мікробіологічні показники контролюють за ГОСТ 9958.

Аналіз на наявність патогенних мікроорганізмів проводять в порядку державного санітарного нагляду санітарно-епідеміологічними станціями за затвердженими методами.

Контроль якості сировини та матеріалів, які надходять на виготовлення композицій проводять згідно ГОСТ 24297.

Якість маркування здійснюють візуально.

Визначення маси нетто продуктів проводять зважуванням на вагах з допустимою похибкою не більше 0,25% від фактичного навантаження.

Вимоги безпеки контролюють в процесі підготовки та засвоєння виробництва за методами, встановленими органами Держнагляду.

Транспортування і зберігання

Транспортування пельменів з амарантовим борошном здійснюють в охолоджених та інших ізотермічних засобах транспорту у відповідності до правил перевезення, які діють на даному виді транспорту.

Термін зберігання та реалізації охолодженої пастроми з м’яса страуса при температурі від -8 до -10 ^{0}С – не більше 30 діб.

Додаток Б

Акт впровадження результатів НДР в освітній процес

ПОГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
Державного біотехнологічного
університету

_____ Валерій МИХАЙЛОВ
(підпис)
«16» 11 2022 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної роботи
Державного біотехнологічного
університету

_____ Максим СЕРІК
(підпис)
«16» 11 2022 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ
результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і технологічних робіт в освітній процес закладів вищої освіти

Замовник Державний біотехнологічний університет
найменування організації
в.о. ректора ДБТУ Андрій КУДРЯШОВ
П.І.Б. керівника підприємства

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи
№01-22-22Б «Наукові та прикладні основи виробництва харчових продуктів з використанням рослинних білків»
найменування теми, № держ. реєстрації

виконаної на кафедрі технології м'яса
найменування кафедри

виконуваної з 01.01.2022 по теперішній час
терміни виконання

впроваджені в освітній процес кафедри технології м'яса
найменування структурного підрозділу, де здійснювалося впровадження

1. Вид впроваджених результатів робочі програми з дисциплін «Технології м'ясних продуктів функціонального призначення», «Актуальні проблеми технології галузі», «Інноваційний інжиніринг м'ясопереробних підприємств», «Сировинні ресурси технології галузі», «Харчові технології»
технологія, обладнання, методики, тощо

2. Форма впровадження лекційні заняття, практичні заняття, курсові та кваліфікаційні роботи

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт результати нові, узагальнено дані щодо розробки технології, продукція випускається вперше
піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізація старих розробок

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР дисципліни «Технології м'ясних продуктів функціонального призначення», «Актуальні проблеми технології галузі», «Інноваційний інжиніринг м'ясопереробних підприємств», «Сировинні ресурси технології галузі», «Харчові технології»

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає в ознайомленні студентів та професорсько-викладацького складу кафедри з основними результатами наукових досліджень щодо інновацій в технологіях виробництва харчових продуктів з використанням рослинних білків; формуванні навичок науково-дослідної роботи студентів та їх підготовки до виконання технологічних досліджень, опанування студентами умінь й навичок та набуття відповідних компетенцій.

Зав. кафедрою

Д.т.н., професор Наталя ГРИНЧЕНКО

"16" 11 2022 р.

Керівник НДР

К.т.н., доцент Наталія КАМСУЛІНА

"16" 04 2022 р.

Відповідальні за впровадження

Д.т.н., професор Тетяна ГОЛОВКО

"16" 11 2022 р.

К.т.н., доцент Тетяна ЖЕЛЄВА

"16" 11 2022 р.

Додаток В

Акт впровадження результатів НДР у виробництво

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
Державного біотехнологічного університету
_____ *Валерій МИХАЙЛОВ*
(підпис)
«25» 11 2022 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ТОВ «Агропродукт»
_____ *Андрій ГОЛОСНЯК*
(підпис)
«28» листопада 2022 р.

А К Т
ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ У ВИРОБНИЦТВО

Замовник ТОВ «Агропродукт»
(найменування організації)

Голосняк А.А.
(ПІБ керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано на тему «Наукові та прикладні основи виробництва харчових продуктів з використанням рослинних білків» (державний реєстраційний номер 01-22-22Б)
(найменування теми, № держ. реєстрації)

кафедрі технології м'яса ХДУХТ

вартістю -
(цифрами та прописом)

яка виконувалася з 01.01.2022 по теперішній час

впроваджені ТОВ «Агропродукт»
(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. **Вид впроваджених результатів** технологія харчових продуктів з використанням рослинних білків
(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології, функціонування системи)

2. **Характеристика масштабу впровадження** дослідно-промислова партія

3. **Форма впровадження** дослідно-промислова партія
(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

Методика (метод) технологія харчових продуктів з використанням рослинних білків

4. **Новизна результатів науково-дослідних робіт:** результати нові, апробація результатів здійснюється вперше
(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. **Дослідно-промислова перевірка:** акт відпрацювання № 5/11 від 10.10.2022 р.
(вказати номер і дату актів випробувань, найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

– в промислове виробництво участок
(участок, цех/и, процес)

– в проектні роботи -
(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)

очікуваний _____ тис. грн. _____
(від впровадження в проект) **фактичний** тис. грн.

у тому числі часткова (дольова) участь ВНЗ

_____ тис. грн. _____
(%, цифрами і прописом)

8. Питома економічна ефективність впровадження результатів _____ грн./грн

9. Обсяг впровадження _____

10. Соціальний і науково-технічний ефект впроваджено технологію харчових продуктів з використанням рослинних білків. Використання рослинних білків дозволяє вирішити проблему збереження споживних властивостей та показників якості м'ясних виробів. Використання нових підходів має сприяти максимальній реалізації харчового потенціалу сировини та одержанню високоякісної харчової продукції. Реалізація нової технології не потребує залучення до технологічного циклу її виробництва спеціалізованого технологічного устаткування.
(оздоровлення та покращення умов праці, удосконалення структури управління, науково-технічних напрямків, спеціальні призначення)
(охорона навколишнього середовища,

ВІД ВИКОНАВЦЯ

Зав. кафедрою

Д.т.н., професор Наталя ГРИНЧЕНКО

"10" 11 2022 р.

Керівник НДР

К.т.н., доцент Наталія КАМСУЛІНА

"12" 11 2022 р.

ВІД ПІДПРИЄМСТВА

"25" 11 2022 р.