

Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З.Гжицького

Факультет харчових технологій та біотехнологій

Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

другий (магістерський)

(Освітній ступінь)

на тему: Удосконалення технології напівфабрикатів із використанням
продуктів з буряка.

Виконав: студент(ка) 6-го курсу
групи № 1

Спеціальності

181 Харчові технології

ОПП «Технології зберігання

консервування та переробки м'яса»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Радкевич

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н. Драчук У. Р

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Львів – 2024 року

Вступ

Здорове харчування населення це забезпечення різних верств населення раціональним і здоровим харчуванням з урахуванням економічного статусу, а також наповнення ринку біологічно повноцінними продуктами. До пріоритетних напрямів сучасної науки про харчування відносяться організація раціонального збалансованого харчування, профілактика аліментарних захворювань, пов'язаних з дефіцитом білка, мікронутрієнтів, інших незамінних чинників харчування; подальший розвиток і зміцнення системи контролю і нагляду за якістю і безпекою продовольчої сировини і харчових продуктів.

Харчування людей відрізняється за своїм характером і спрямованістю, виходячи з рівня і конкретних умов мешкання, традицій і національних звичок. Разом з тим є загальні тенденції, які є неминучим результатом цивілізації: збільшення частки споживання рафінованих підданих кулінарній обробці і зберігання харчових продуктів; розширення області застосування харчових добавок; виробництво комбінованих продуктів харчування; використання нетрадиційних видів сировини. На сучасному етапі широко обговорюється проблема функціонального харчування і продуктів функціонального призначення.

Поняття «Функціональне харчування» часто сприймається як щось принципово нове. Проте це не зовсім так, оскільки його виникнення було підготовлене ще в кінці минулого століття.

Сучасна концепція науки про харчування висуває ряд вимог до збалансованості і повноцінності складу продуктів. У зв'язку з цим актуальним напрямом є використання і створення біологічно повноцінних і збалансованих харчових систем, що відповідають вимогам адекватного, раціонального і лікувально, - профілактичного харчування з одночасним збільшення випуску та поліпшення якості продукції шляхом оптимізації технологічних процесів, виявлення та використання нетрадиційних рослинних ресурсів. У асортименті виробів м'ясної промисловості зустрічаються науково обгрунтовані рецептури комбінованих м'ясопродуктів у вигляді напівфабрикатів і паштетів загального призначення, відповідні

фізіологічним нормам здорового харчування.

У зв'язку з цим вельми актуальна розробка збагачувачів і розчинників - замінників основної м'ясної сировини з максимальною високою біологічною цінністю за рівнем функціонально - технологічних властивостей адекватних білковій сировині, використовуваної в харчових технологіях при створенні продуктів різних асортиментних груп. При цьому велика увага відводиться зниженню собівартості замінників основної м'ясної сировини для задоволення споживчого попиту широких верств населення.

Багато досліджень показали можливість раціонального комбінування сировини і створення функціональних композитів, що відповідають вимогам до продуктів економ, - класу з одночасним підвищенням харчової і біологічної цінності. Останнім часом перспективне використання функціональних композитів, отриманих на основі рослинних ресурсів, зокрема овочевих культур, що характеризуються високим вмістом функціональних інгредієнтів.

Метою нашої роботи є використання коренеплодів столового буряка і вторинних їх ресурсів у виробництві порошкоподібних напівфабрикатів в технології м'ясних виробів функціонального призначення.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- визначити біохімічний склад різних гібридів коренеплодів столового буряка і способи отримання порошкоподібних напівфабрикатів на їх основі різної функціональності;
- обґрунтувати можливість використання бадилля коренеплодів столового буряка для отримання порошкоподібних напівфабрикатів;
- вивчити склад, функціонально - технологічні властивості та токсичність порошкоподібних напівфабрикатів столового буряка;
- вивчити особливості зміни функціонально - технологічних, мікроструктурних змін модельних систем фаршів з використанням порошкоподібних напівфабрикатів столового буряка;
- досліджувати вплив порошкоподібних напівфабрикатів столового буряка на кольоровість і аромат м'ясних виробів;
- удосконалювати технологію м'ясних виробів комбінаційного типу з

використанням рослинних порошкоподібних напівфабрикатів;

- досліджувати хімічний склад, харчову і біологічну цінність розроблених рослинно-м'ясних виробів;

- вивчити мікробіологічну безпеку розроблених виробів.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Завданням реалізація програми в області здорового харчування є розробку якісно нових харчових продуктів із заданим складом та функціональними властивостями, що роблять позитивний вплив на різні системи людського організму і його стан в цілому.

Джерелом комплексу біологічно активних речовин є фрукти і овочі їх регулярне вживання в чистому вигляді, або в переробленому - один з найбільш доцільних шляхів в поліпшенні структури харчування населення.

Цінною сировиною для виробництва нових харчових продуктів є столовий буряк, який відрізняється високим вмістом вітамінів, зокрема фолієвою кислоти, азотистих речовин, цукрів, мінеральних солей, наявністю біологічно активних сполук, зокрема бетаїну і бетадину. Столовий буряк підсилює мітоз клітин кровотворної системи, виділення травних соків і жовчі, знижує кров'яний тиск, регулює обмін речовин, проте у промисловості вона використовується недостатньо. Це зв'язано з низкою технологічних проблем: підвищена кількість відходів, погіршення природного забарвлення і органолептичних показників при тепловій обробці, наявність характерного «бурякового» присмаку.

Застосування нових фізико-хімічних методів, а також біотехнологічних процесів при отриманні різних видів продуктів із столового буряка залишаються цікавими для досліджень. У зв'язку з цим актуальними завданнями є оптимізація процесів переробки столового буряка, розширення асортименту продуктів, що випускаються, встановлення взаємозв'язку між їх споживчими характеристиками і технологічними параметрами виробництва, а також біохімічними особливостями сировини.

Сучасний стан раціону людини характеризується практично є недоліком основних харчових та біологічно активних речовин. У зв'язку з цим одному з найважливіших завдань учених - технологів залишається розробка можливості поповнення продуктів харчування незамінними речовинами.

Пріоритетними напрямками розвитку науки в зв'язку з цим є наступні:

- дослідження і розробка можливостей отримання екологічно чистої

сільськогосподарської сировини і технологій, що забезпечують безпеку продуктів харчування функціонального призначення;

- розробка технологій переробки сільськогосподарської сировини, що дозволяють підвищити харчову цінність і безпеку продукції; створення нового виду харчових продуктів загального та спеціального призначення з використанням білкових збагачувачів із заданими функціональними властивостями;

- створення нових продуктів масового споживання для різних вікових груп, з направленою зміною хімічного складу, відповідним потребам людини;

- створення нових продуктів лікувально-профілактичного призначення;

- використання вторинної сировини переробки для виробництва повноцінних продуктів харчування масового попиту [2].

У останні десятиліття дослідження в галузі забезпечення населення здоровим харчуванням, розробка та освоєння прогресивних технологій виробництва і зберігання сільгосппродукції досить актуальні [2].

Функціональні інгредієнти, використовувані у виробництві продуктів харчування

За останні роки функціональні продукти набули широкої популярності. Перші проекти по створенню функціональних продуктів були початі в Японії в 1984 р., а до 1987 р. їх вироблялося вже близько 100 найменувань. На сьогодні в загальному об'ємі харчових продуктів функціональні продукти складають близько 5 %. Фахівці вважають, що продукти функціонального призначення на 40-50 % замінять традиційні лікарські препарати профілактичної медицини.

До функціональних продуктів належать, зернові сніданки; хлібобулочні, макаронні і кондитерські вироби; морепродукти; безалкогольні напої на основі фруктових соків, екстрактів і відварів культурної і дикорослої сировини; плодово-ягідні і овочеві продукти; продукти на основі переробки м'яса і субпродуктів птиці; апіпродукти з використанням продуктів

бджільництва.

Значну частку функціональних продуктів займають молочні. До них відносять: низколактозні та безлактозні продукти, ацидофільні суміші, пробіотичні продукти, БАД, безбілкові продукти; продукти, збагачені нутрієнтами. Причому, продукти функціонального призначення на молочній основі умовно прийнято ділити по вікових категоріях.

За способом введення продуктів функціонального призначення на молочній основі в організм людини ділять на сухі та рідкі. Крім того, рідкі продукти з пробіотичними властивостями виділені в окрему групу.

До складу продуктів функціонального призначення можуть входити такі *інгредієнти*'

вітаміни групи В, С, Д і Е;

натуральні каротиноїди (каротини і ксантофіли), серед яких важлива роль відводиться В-каротину;

мінеральні речовини (кальцій, магній, натрій, калій, йод, залізо, селен, кремній);

баластні речовини - харчові волокна пшениці, яблук і апельсинів, представлені целюлозою, геміцелюлозою, лігніном і пектином, а також поліфруктозан інуліна, що міститься в цикорії, топінамбурі;

протеїновий гідролізат рослинного (пшениця, соя, рис) і тваринного походження;

ненасичені жирні кислоти, до яких слід віднести поліненасичені омега-3 жирні кислоти ;

катехіни, антоїани;

біфідобактерії (препарати біфідобактерій, лактобактерії, колібактерин, біфікол).

При розробці та створенні продуктів функціонального харчування необхідно знати хімічний склад сировини, харчову цінність, спеціальні прийоми технологічної обробки.

Успіхи харчової технології дозволяють вже сьогодні максимально фракціонувати сировину на цінних однорідних за складом та властивостях харчові інгредієнти з подальшим конструюванням на їх основі високоякісних

продуктів.

При проектуванні підприємств, що випускають продукти функціонального призначення, необхідно суміщати два типи виробництва: перший - по фракціонуванню основної і вторинної сировини на складені компоненти: ізольовані білки, вуглеводи, харчові волокна, загусники, фарбники і т.д.; другої - по конструюванню нових харчових продуктів із заданим складом і властивостями, високими органолептичними і біологічними показниками.

Сучасна переробна промисловість дозволяє за рахунок універсальності процесів і устаткування на одних і тих же технологічних лініях переробляти різноманітну сільськогосподарську сировину.

У комплекс показників, що характеризують якість функціональних продуктів, повинні входити наступні дані: загальний хімічний склад, що характеризується масовими долями вологи, білка, ліпідів, вуглеводів і золи; амінокислотний склад білків; жирнокислотний склад ліпідів; структурно-механічні характеристики; показники безпеки; відносна біологічна цінність; органолептична оцінка.

Для додання продуктам харчування функціональної спрямованості велике застосування знаходять харчові волокна, виділені з бобових культур, зокрема до них відносяться волокна «Тефайбр», які виготовляються із структуроутворюючих компонентів соєвих бобів, відокремлюваних при промисловій переробці сої.

Їжа, бідна харчовими волокнами, поволі просувається по травному тракту, застоюється в нижніх відділах кишечника. Утворюються токсини, що всмоктуються в кров і отруюють організм. Харчові волокна, потрапляючи в травний тракт, стимулюють його моторну функцію, сприяють просуванню їжі і очищенню кишечника. Крім того, харчові волокна є сорбентом і вбирають токсини, що накопичилися, і шлаки. Доведено, що харчові волокна виводять з організму людини іони важких металів, зокрема радіоактивні елементи, канцерогенні речовини, а це дуже важливо для профілактики раку товстої кишки [4].

Як відомо, постачальником харчових волокон в організм є продукти

рослинного походження. Низка літературних джерел стверджує що люди які вживають більше рослинної їжі, доволі рідше хворіють захворювання травного тракту скорочуються на 30% в порівнянні з «м'ясними» регіонами, в яких споживання харчових волокон набагато нижче за норму. Надзвичайно важливе додаткове введення харчових волокон в раціон харчування міських жителів.

Зміни і характер харчування населення, максимальне очищення продуктів, термічна, хімічна обробка призвели до виключення з раціону біологічно активних речовин, вітамінів, мікроелементів, що також вельми негативно відбивається на стані здоров'я населення. Все це і обумовлює цікавість до різних біологічно активних харчових добавок [3].

Комбіновані продукти з використанням тваринної і рослинної сировини, збагачені певними вітамінами та біологічно активними добавками, дозволяють збалансувати та покращити раціон завдяки введенню білків, амінокислот, вітамінів, мікро- і макроелементів, харчових волокон та інших корисних речовин.

Великі перспективи в створенні таких продуктів відкриваються при використанні мікрокристалічної целюлози, що характеризується високим вмістом харчових волокон. Мікрокристалічна целюлоза - це емульгатор, добавка, що перешкоджає злежуванню та грудкуванню продуктів, а також добрий текстуратор. Для використання мікрокристалічної целюлози в технології виробництва ковбасних виробів ніякого додаткового устаткування не потрібно, оскільки додавання мікрокристалічної целюлози відбувається на етапі фаршескладання [7].

Сучасні дослідження показують можливість використання білково-жирової емульсії у виробництві напівкопчених ковбасних виробів. Ковбаси середньої цінової категорії високої якості можна отримати, замінюючи сировину недорогим білковим рослинним препаратом. Для зміцнення структури і скорочення втрат при термообробці у фарш вносили мікрокристалічну целюлозу як компонент білкової жирової емульсії. До складу самої БЖЕ входив гідратований соєвий текстурат, харчовий фарбник свинячий жир, сіль і мікрокристалічна целюлоза. На першому етапі

досліджень розглядалася можливість внесення 20, 30 і 40% білково-жирової емульсії в м'ясний фарш замість свинини напівжирної. Витриманий в засолі м'ясний фарш піддавали перемішуванню в мішалці з відповідною кількістю білково-жирової емульсії, після чого фаршами наповнювали оболонки і відправляли на термообробку.

Органолептичні дослідження готового продукту дозволили встановити, що при 20% замін отриманий продукт пружної консистенції, при 30% замін продукт має злегка пластичну консистенцію, а при 40% замін основної сировини на білково-жирову емульсію продукт не відповідає вимогам органолептики [9].

Відомі харчові пшеничні волокна, які є концентратом натуральних рослинних харчових волокон. Вони виробляються з висівків пшеничних дієтичних, очищених за спеціально розробленою технологією. Випускаються у вигляді порошку нейтрального смаку. Введення пшеничних волокон в різні м'ясні фарші забезпечує влаго- та жирутримуючі, що покращує структуру кінцевого продукту і забезпечує додаткове введення харчових волокон в організм людини. Використання харчових волокон у складі рецептів печива, вафель та інших аналогічних виробів, укріплює їх структуру, зменшує ламкість таких продуктів [7].

Раніше харчові волокна вважалися непотрібним баластом їжі. Зараз відомо, що вони формують об'єм їжі, достатній для відчуття ситості, харчові волокна сприяють роботі кишечника, захищають організм від отруйних речовин і надлишку холестерину, перешкоджають розвитку атеросклерозу та виникненню раку товстої кишки. Потреба людини в харчових волокнах складає близько майже 40 грам на добу. Сьогодні харчові волокна в основному використовується для збагачення готового продукту баластними речовинами, добова норма споживання яких повинна складати не менше 30 гр. Дефіцит в раціоні харчування баластних речовин приводить до розповсюдження таких хвороб, як ожиріння, захворюванням шлунково-кишкового тракту та серцево судинні. Для того, щоб зробити харчування населення збалансованішим, в м'ясні, хлібобулочні, кондитерські вироби додають харчові волокна, оскільки вони більш ніж на 95 % є концентратом

баластних речовин [27].

Механізм дії пшеничних волокон базується на таких основних властивостях: волокниста структура клітковини; нерозчинність у воді; скріплення води усередині волокон; капілярний ефект.

На відміну від гідроколоїду пшеничні волокна нерозчинні у воді. Цю властивість можна використовувати, наприклад, в сосисках, щоб запобігти деформації продукту при вторинному нагріванні. Ефект сосиски, що «тане» при варінні з великою кількістю карагінану та іншого гідроколоїду добре відомий виробникові.

Клітковина - це целюлоза, що складається з молекул глюкози, сполучених між собою хімічним зв'язком, так що утворюється сітчаста структура. Завдяки тому, що сітка має волокнисту структуру, відбувається рівномірний розподіл зв'язаної води. Якщо волокна не повністю насичені, а вони можуть зв'язати до трьох частин води (оптимальна величина для використання в харчових продуктах), то вони вбирають незв'язану вологу, що знаходиться в навколишньому її середовищі. Цей ефект можна використовувати в сосисках, які пакують під вакуумом.

Завдяки тому, що на гідроксильних групах целюлози зв'язуються окремі молекули води, а не краплі води, при заморожуванні готового продукту, молекули води зв'язані у волокні не кристалізуються, тобто при розморожуванні кристали льоду не руйнують клітинні стінки, не відбувається втрата м'ясного білка.

Харчові волокна - клітковина яка використовується як заміна м'ясної сировини, стабілізаторів і емульгаторів емульсії фаршу.

Останніми роками споживачі все більше звертають увагу на продукти харчування, що містять корисні для здоров'я людини інгредієнти. Разом з вітамінами, мінеральними речовинами, антиоксидантами до них відносяться і харчові волокна.

Для нормальної життєдіяльності людини в їжі повинні бути присутніми структурні елементи клітинних стінок рослин, які практично не засвоюються в шлунково-кишковому тракті, але виконують дуже важливі функції в процесах травлення це баластні речовини.

Механізм поведінки харчових волокон в процесі травлення складний і включає як хімічні, фізико-хімічні перетворення їх, так і взаємодію з іншими компонентами їжі, присутніми в шлунково-кишковому тракті.

Серед відомих способів збагачення харчових продуктів харчовими волокнами найбільш перспективне введення в продукти очищених препаратів харчових волокон.

Збагачені харчовими волокнами м'ясопродукти сприяють поліпшенню стану здоров'я завдяки позитивній фізіологічній дії на процеси, пов'язані з функціонуванням шлунково-кишкового тракту.

Введення харчових волокон в рецептури продуктів позитивно впливає не тільки на їх біологічну цінність, але і на функціонально-технологічні властивості м'ясних емульсій.

Харчові волокна-клітковина володіють високою вологоутримуючою та емульгуючою здатністю, є структуроутворювачами і стабілізаторами м'ясних емульсій.

Вологоутримуюча здатність волокнистих структур моркви та лимона перевищує показник будь-якої іншої клітковини в 4-5 разів і складає 1:10-19, залежно від рівня заміни м'ясної сировини.

Морквяна і лимонна клітковина використовується як харчове волокно, що набрякає, вводиться до складу основної рецептурної сировини замість м'яса.

Здатність морквяної чи лимонної клітковини поглинати значні кількості води обумовлює їх ефективне застосування як стабілізатор структури фаршу при виготовленні продуктів, що містять гідратовані тварини і рослинні білки та емульсії на їх основі.

Морквяна і лимонна клітковина володіє антиоксидантною дією по відношенню до жирової частини ковбас, що особливо актуально для продуктів, що виробляються з м'яса птиці механічної обвалки, а також продуктів, що підлягають тривалому зберіганню, зокрема в замороженому вигляді.

Використання бурякової клітковини в посічених м'ясних напівфабрикатах до 50 % знижує втрати при смаженні, при цьому

зберігається соковитість та підсмажений зовнішній вигляд. Доцільне використання харчових волокон - клітковини при виготовленні широкого спектру ліверно-паштетних виробів і м'ясних банкових консервів [57].

Смакові відтінки лимонної, морквяної і бурякової клітковини сприяють отриманню гармонійного смаку м'ясним і печінковим паштетам, ліверним ковбасам, додатково знижуючи собівартість готових виробів.

У сирокочених ковбасах зменшується активність води унаслідок чого, прискорюється процес сушіння і дозрівання, знижується можливість утворення закалу.

При виробництві сосисок, термін зберігання яких 3 місяці в замороженому вигляді, харчові волокна - клітковина запобігає утворенню крупних кристалів льоду, які руйнують м'ясний білок.

У напівкопчених, варено-копчених та сирокочених ковбасах в натуральній кишковій та білковій оболонках харчові волокна-клітковина сприяють зниженню втрат вологи при зберіганні та стабілізують консистенцію готових продуктів.

Бурякова і пшенична клітковина сприяє збереженню соковитості і зниженню втрат при термообробці, зберігаючи гарний товарний вигляд готових виробів з посіченого м'яса [16].

Ступінь скріплення вологи і рівень внесення клітковини в сухому вигляді залежить від якості м'ясної сировини, складу рецептур, типу устаткування, вимог, що пред'являються до якості готового продукту.

Великого поширення набула клітковина «Вітацель» - натуральне харчове волокно, яке витягується з клітинного матеріалу соєвих бобів шляхом механічної обробки, без використання хімічних реагентів. Цей продукт є нейтральним наповнювачем з високими функціональними і технологічними властивостями при виробництві продуктів харчування [17].

Основне призначення соєвої клітковини це підвищення енергоцінності дорогої сировини, а також покращення якості та органолептичних властивості кінцевого продукту. Вона містить до 80% дієтичної клітковини, яка позитивно впливає на організм людини, очищає його від шлаків і гальмує розвиток певних захворювань.

Додавання всього 0,2% клітковини значно підвищує водозв'язуючу здатність. Оскільки рідини транспортуються в серцевину волокон целюлози по капілярах, консистенція не піддається ніякій негативній дії, і таким чином забезпечується стабільність продукту.

Завдяки абсорбуючим резервам волокон значно скорочуються проблеми з бульйоно-жировими набряками.

Армування тонких волокон в продукті утворює стабілізуючу сітку за рахунок чого підтримується дія білка і підвищується його стабільність.

Але зважаючи на всі переваги та недоліки застосування біологічно активних добавок, необхідно строго стежити за нормою їх внесення та чи не приносять вони шкода для організму людини.

З метою регламентації харчових добавок необхідне експериментальне обґрунтування гранично допустимих концентрацій (ГДК) чужорідних сполук.

ГДК - це такі концентрації, які нешкідливі, тобто при щоденній дії протягом скільки завгодно тривалого часу вони не можуть викликати захворювань або відхилень в стані здоров'я, що виявляються сучасними методами досліджень, в будь-які терміни життя сьогодення і подальшого покоління.

У гігієні харчування базисним регламентом є допустима добова доза (ДСД) - максимальна доза в міліграмі/кг маси тіла, щоденне перорально надходження якої впродовж всього життя людини нешкідливе, оскільки не робить несприятливого впливу на життєдіяльність, здоров'я справжнього і майбутнього покоління.

Отже, найважливішою передумовою застосування харчових добавок, біологічно активних добавок, є їх чистота.

Таким чином, було ще раз доведено, що доцільніше використовувати для виробництва продуктів харчування натуральні фарбники. А доброякісні продукти харчування, проведені з природного, особливо з рослинної сировини і традиційно споживані, не представляють токсичної небезпеки.

У сільському господарстві для боротьби з шкідниками, хворобами рослин, бур'янами широко використовуються отрутохімікати. Вони

відносяться до різних класів хімічних сполук, але об'єднані під загальною назвою - пестициди.

Відомо, що по ходу харчового ланцюга здійснюється накопичення чужорідних речовин. Причому, це накопичення відбувається тому, що в харчовому ланцюзі організми-споживачі володіють меншою біомасою, ніж ті, які служать їм їжею. Отже, відбувається концентрація пестицидів, при якій первинні ланки ланцюга отримують лише незначні кількості токсиканта, а кінцеві ланки вже отруюються.

Звідси витікає, що особлива небезпека для здоров'я виникає при неправильному використанні пестицидів: порушенні термінів обприскування і застосуванні завищених доз.

Одним з ефективних способів, що перешкоджають переходу нітратів в нітрит та нітрузоаміни.

Хоча нітрати гострою токсичністю не володіють, проте, слід відмітити, що негативна їх дія обумовлена відновленням в нітрит в травному тракті. Нітрит, потрапляючи в кров, утворює метгемоглобін, який не здатний здійснювати зворотне скріплення кисню. Нітрит може утворювати і складніші, високотоксичні сполуки - нітрузоаміни, що є причиною захворювань травного тракту.

При вивченні проблеми безпеки харчових продуктів особлива роль відводиться також дослідженням, пов'язаним з виявленням радіоактивності в харчовій сировині. Із загального числа чужорідних хімічних речовин, що поступають з їжею, радіонукліди складають 94 %. Джерела радіоактивності є компонентами харчового ланцюга: атмосфера - дощ - ґрунт - рослина - тварина - людина.

Для того, щоб знизити рівень ксенобіотиків та токсичних речовин в їжі, необхідно проведення робіт в державному масштабі за наступних напрямках:

1. Посилення контролю за якістю продовольчої сировини.
2. Пошук нових, корисних та безпечних для людини сировинних продовольчих ресурсів.
3. Дослідження особливостей метаболізму небезпечних речовин і механізмів їх дії в харчових продуктах і організмі людини.

4. Використання в раціонах натуральних продуктів харчування.

5. Пошук, виробництво і застосування для збагачення продуктів харчування природних харчових і біологічних активних добавок.

6. Розробка технологій виробництва нових безпечних продуктів харчування з направленою зміною хімічного складу.

Провідні фахівці в галузі харчування вважають, що необхідна розробка технології оцінки екологічної безпеки харчових продуктів і комплексна оцінка токсичних властивостей їжі для здоров'я людини.

Для зниження ризику дії небезпечних речовин необхідна розробка, виробництво і споживання екологічно чистих продуктів.

Вирішенням цієї важливої проблеми повинна займатися фундаментальна і прикладна наука. Зусилля фахівців в області харчових технологій, біохімії, харчової хімії, гігієна харчування повинна бути направлена на розробку сучасних технологічних виробництв, які б дозволили створювати нові екологічно безпечні продукти харчування.

Коренеплоди столового буряка - перспективне сировинне джерело.

Столовий буряк - стародавня овочева рослина. Більше тридцяти століть назад її вирощували в основному із-за листя, яке споживало і в лікувальній меті. Коренеплідні форми буряка люди отримали шляхом відбору ще до нашої ери. Широке розповсюдження коренеплодів буряка почалося в епоху середньовіччя.

Буряк звичайний (*Beta vulgaris*) — однорічна, дворічна або багаторічна трав'яниста рослина сімейства Амарантові (раніше рід відносився до сімейства Маревні).

Столовий буряк - рослина дворічна. У перший рік утворює розетку листя і коренеплід, на другий висаджений коренеплід викидає стрілку, яка зацвітає і дає насіння. Форма розетки - від тієї що стелеться до стоячої. Листя черешкове, цілісне, з пластинкою серцевидної форми. Квітки дрібні, зеленуваті, навколоплідники їх зростаються і утворюють суцвіття. Рослини перехрещення. Форма коренеплоду змінюється за сортами від округло-плоскої до подовжено-конічної. Забарвлення м'якоті фіолетове. На другий рік життя після яровізації формуються квіткові стебла, квітки зеленого

забарвлення і насіння. Останні одиночні або зростаються по декілька штук в твердих супліддя - клубочки. Маса 1000 насіння 15-25 гр.

Буряк теплолюбивіший, ніж морква. Її насіння починає проростати при температурі $+4...+5^{\circ}\text{C}$, сходи при цьому з'являються за два тижні. Найбільш сприятливі умови для проростання складаються при температурі $+18...+20^{\circ}\text{C}$. Сходи переносять заморозки до -2°C , дорослі рослини - до -3°C . Проте якщо в початковий період зростання при довгому (12-14 год) дні температура повітря тривалий період досить прохолодна, рослини стрілюються в перший рік життя. Після появи сходів і до початку утворення коренеплодів буряк потребує помірної $+15...+18^{\circ}\text{C}$ температури повітря, з початком формування коренеплодів потреба в теплі зростає до $+20...+25^{\circ}\text{C}$. Викопані коренеплоди легко ушкоджуються навіть невеликими заморожуваннями $-1...-2^{\circ}\text{C}$ і стають непридатними для зберігання, оскільки швидко загнивають.

Завдяки добре розвиненій кореневій системі буряк може переносити тимчасовий недолік вологи в ґрунті. Велике значення забезпеченості ґрунту вологою також в період вкорінення сходів і формування коренеплодів. Разом з тим надмірну кількість вологи затримує зростання і розвиток рослин через нестачу повітря, зниженої температури і підвищеної кислотності ґрунту.

Буряк добре росте на рихлих, добре дренованих і таких, що аеруються суглинках, багатих органічною речовиною і що відрізняються глибоким культурним (орним) шаром і глибоким заляганням ґрунтових вод. На важких, запливаючих і погано оброблених ґрунтах спостерігається масова поразка рослин коренеїдом. Кращі ґрунти - з нейтральною реакцією середовища (рН 6.-7). На кислих і лужних ґрунтах рослини мають пригноблений вигляд, утворюють дрібне червонувато-фіолетове листя і легко піддаються фізіологічним захворюванням. Буряк стійкий до підвищеної концентрації ґрунтового розчину до 2,5-3% [10,11].

Вимоги до наявності в ґрунті основних поживних елементів буряк займає одне з перших місць серед овочевих культур. У початковий період при посиленому зростанні вегетативної маси буряк найактивніше споживає азот. При цьому недоліку пригноблюється зростання рослин, листя стає дрібним, кінчики їх жовтіють. Проте надлишок азоту також небажаний. В

цьому випадку спостерігається посилене зростання вегетативної маси, можливе збільшення квіткових рослин, знижується якість коренеплодів: у них накопичуються нітрати, зменшується кількість цукрів та сухої речовини, погіршується інтенсивність забарвлення, з'являються в'ялість і водянистість. Буряк чутливий до наявності в ґрунті бору, особливо при внесенні винищити, оскільки в даному випадку цей мікроелемент малодоступний для рослин. При дефіциті бору загниває серцевина коренеплоду. Передчасне почервоніння листя спостерігається також унаслідок недоліків в ґрунті магнію і марганцю. Ознакою браку заліза служить пожовтіння (хлороз) молодого листя.

Характеристика сортів буряка.

Для врожайності та якості будь-якої овочевої культури, у тому числі і буряка, важливе значення має сорт.

Найбільше розповсюдження у виробництві мають високоурожайні, ранньостиглі та середньостиглі сорти, стійкі до стеблуння, округлою або плоскоокруглою форми, з невеликим зануренням в ґрунт та придатні для промислової технології.

Єгипетський плоский - середньостиглий, високоурожайний сорт, призначений для вживання в осінньо-зимовий період та для переробки. Коренеплід плоский, м'якоть рожево-червона, іноді з фіолетовим відтінком, ніжна, соковита. Накопичує 12 - 13% сухих речовин. Легкість та смакові якості хороші. Сорт посухостійкий.

Багрова куля — Голландський середньостиглий сорт буряка. Кулясті, соковиті, смачні коренеплоди мають красивий темний колір м'якоті, швидко варяться, маса 150-180 р. Сорт урожайний з вирівняними коренеплодами.

Бікорес - Високоурожайний сорт буряка селекції «Бейо Заден». Коренеплід округлий без видимих кілець з сильним вертикально розташованим листям. Переносить засуху, стійкий до цвітіння. Придатний для зберігання.

Болівар - Середньоранній (85-105 дн.) сорт буряка голландської

селекції. Розетка листя не прямостояча велика. Коренеплід великий, круглий, гладкий, темно-червоного кольору. М'якоть інтенсивно забарвлена без видимих кілець. Призначений для вживання в свіжому вигляді, зберігання і переробки.

Болтарді - Ранньостиглий (75-100 дн.) сорт буряка голландської селекції. Рекомендована для садово-городних, присадибних ділянок та фермерських господарств. Використовується для тривалого зберігання і переробки. Коренеплід масою 160-367 гр, округлий, темно-червоний, гладкий, з темнокервоною м'якоттю та слабо - вираженими кільцями. Смакові якості хороші.

Бона - Середньостиглий гібрид буряка селекції 'Moravoseed'. Розетка листя не велика. Коренеплід круглий, гладкий, темно-червоного кольору. М'якоть інтенсивно забарвлена без видимих кілець. Добре зберігається. Рекомендовується для використання в свіжому вигляді, зберігання і консервації. Розетка листя напіврозкидиста. Лист великий, овальний, зелено-червоний, слабоморщинистий, черешок середньої довжини. Коренеплід округлої форми, червоний. М'якоть темно-червона, ніжна, соковита, з однорідним забарвленням. Маса коренеплоду 250-280 гр. Смакові якості хороші. Вміст сухої речовини 15,5 %, цукру 12 %.

Бонель - Гібрид рекомендується для використання в свіжому вигляді, зимового зберігання, консервації і переробки на сік. Лист середнього розміру, овальний, зелено-червоний, слабоморщинистий, із слабкими хвилями, черешок середньої довжини від оранжевого до червоного. Коренеплід округло-плоскої форми. М'якоть темно-червона, кільця слабо виражені. Маса коренеплоду 250-300 гр. Смакові якості відмінні. Вміст сухої речовини 15,9 %, цукру 12 %.

Бордо 237 - Коренеплоди округлі, з невеликою головкою, м'якоть інтенсивно темно-червона, соковита, ніжна, маса товарного коренеплоду 230-530 гр, смакові якості хороші, добре зберігається.

Браво - Сорт буряка середньостиглий. Коренеплід масою 200-780 гр, занурений в ґрунт на -3/4. М'якоть темно-червона, без кілець, ніжна, соковита, щільна, доброго смаку. Сорт високої врожайності.

Валента - Сорт буряка призначений для переробки та тривалого зберігання. Коренеплід темно - червоний з темно - червоною м'якоттю, масою 170-333 гр. М'якоть темно - червона, кільця майже відсутні. Холодостійкий.

Детройт - Італійський сорт буряка. Коренеплід округлий, масою 111-212 гр. М'якоть темно-червона, без кілець, прекрасного смаку.

Хімічний склад коренеплодів буряка

Коренеплоди буряка містять багато цукрів 8-12% в столових сортах і до 25% в цукрових, невелика кількість білка до 1,5%, жиру, багато клітковини 0,9% і пектин 1,1%, яблучну, цитринову і щавлеву органічні кислоти, вітаміни С, В₁, В₂, В₅, В₆, U, РР, Р, пантотенову кислоту, фолієву кислоту (вітамін В₃), багато різноманітних мікроелементів (кальцій, калій, магній, мідь, марганець, фтор, цинк, залізо, йод, кобальт), фарбувальні та інші речовини.

Буряк перевершує багато овочів за вмістом незамінних амінокислот, а також мінеральних речовин. У ньому є і гамма-аміномасляна кислота, що відіграє важливу роль в обміні речовин головного мозку.

Листя буряка містить до 50 мг% вітаміну С у коренеплодах - 10-22 мг% та провітамін А. Збирають буряк їх в липні-серпні, а коренеплоди у вересні –жовтні.

РОЗДІЛ 2. Матеріали і методи досліджень м'ясних напівфабрикатів

Важливими показниками контролю якості м'ясних напівфабрикатів є зовнішній вигляд, колір продукту, вид фаршу на розрізі, запах, смак – органолептичні показники. При удосконаленні технології м'ясних хлібів та паштетів доцільно проводити мікробіологічні дослідження, а також визначення фізико-хімічних показників: масової частки вологи, масової частки кухонної солі.

Дослідження показників м'ясних хлібів та паштетів проводили на кафедрі технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Дослідження проводили за відповідними методиками та нормативними документами.

2.1. Проведення аналізу органолептичних показників.

Матеріальне забезпечення: Набір посуду: столові прибори, дерев'яні або металеві голки, термометри з діапазоном 0-100°C, водяна баня, електрична плитка.

Проведення дослідження. Для проведення органолептичних досліджень необхідно дотримання умов відповідних рекомендацій до умов і оснащення приміщень.

Органолептична оцінка проводиться для встановлення відповідності органолептичних показників якості продуктів до вимог нормативних документів, а також для визначення показників нових видів м'ясної продукції при впровадженні її у виробництво.

Органолептична оцінка проводиться для визначення зовнішнього вигляду, кольору, смаку, аромату, консистенції та інших показників, за які відповідають органи чуття.

При проведенні органолептичної оцінки необхідно користуватися нормативно-технічною документацією.

Органолептична оцінка м'ясних хлібів та паштетів проводилася після повного технологічного виготовлення, включаючи пакування. Порядок їх представлення визначається також ступенем вираження аромату і смаку.

Органолептичну оцінку здійснюють а десятибальною шкалою.

Проведення дослідження: В першу чергу продукт оцінюють цілий, нарозрізаний, потім розрізаний продукт.

Візуально проводять оцінку зовнішнього вигляду, колір, стан поверхні, фіксують запах на поверхні продукту.

Консистенцію визначають шляхом надавлювання шпателем. За допомогою гострого ножа розрізають продукти на тоненькі шматочки, щоб визначити характерний для даного продукту рисунок на розрізі. Колір, вигляд і рисунок визначають візуально на поперечному і повздовжніх розрізах продукції. Запах і аромат, смак і соковитість оцінюють куштуванням м'ясного продукту, нарізавши його на шматочки. При цьому визначають специфічний запах, аромат, смак; відсутність по сторонніх запахів, присмаків; ступінь вираженості аромату пряності, солоність. Консистенцію визначають надавлюванням, розрізанням, розжовуванням. При визначенні консистенції встановлюють щільність, рихлість, ніжність, крихкість, пружність, при потребі однорідність маси.

В процесі органолептичної оцінки кожний учасник дегустаційної комісії вносить свої оцінки і зауваження у дегустаційний лист запропонованої форми.

Дослідження мікробіологічної безпеки м'ясних хлібів та паштетів.

Безпека харчової продукції для здоров'я визначається відповідністю її мікробіологічних нормативів, до встановлених санітарних правил.

Мікробіологічні показники м'ясної продукції характеризують дотримання технологічних та санітарно-гігієнічних вимог при її виготовленні, умови зберігання, реалізації та транспортування.

Гігієнічні нормативи за мікробіологічними показниками включають контроль за 4 групами мікроорганізмів:

- санітарно-показові, до яких належать мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми (МАФАНМ) та бактерії групи кишкових паличок - БГКП;
- потенційно-патогенні мікроорганізми, бактерії роду *Proteus*;
- патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду *Salmonella*;

- мікроорганізми, що викликають псування продукту - в основному це дріжджі та плісневі гриби.

Виявлення підвищеної кількості мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів свідчить про порушення температурних режимів в процесі виготовлення або зберігання харчового продукту, незадовільний санітарний стан виробництва.

Наявність бактерій групи кишкових паличок, *E.coli*, коагулазопозитивних стафілококів в масі продукту, яка нормується, вказує на незадовільні санітарні умови під час виготовлення продукту або вторинне інфікування його (за рахунок обладнання, рук та носоглотки працівника, санітарного одягу та ін).

Виявлення бактерій роду *Proteus* свідчить про порушення умов, термінів зберігання як сировини, так і готової продукції, незадовільний санітарно-гігієнічний режим виробництва.

Суворі вимоги до відсутності бактерій роду *Salmonella* в харчових продуктах введені в зв'язку із здатністю цих мікроорганізмів викликати не тільки харчові токсикоінфекції при їх масивному розмноженні в продукті, а й інфекційні захворювання при малій дозі інфікування.

Методи мікробіологічного аналізу

1. Методи відбору, доставки і підготовки проб до аналізу

Відбір проб, підготовку їх до мікробіологічного аналізу, а також культивування мікроорганізмів проводять відповідно до ГОСТ загального призначення: ГОСТ 26668-85, ГОСТ 26669-85, ГОСТ 26670-91.

Приготування розчинів реактивів, фарб, індикаторів та поживних середовищ здійснюють за ГОСТ 10444.1-84.

2. Методи аналізу

При контролі мікробіологічної якості і безпеки м'ясної продукції, що швидко псується, визначають такі групи мікроорганізмів: мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії групи кишкових паличок (коліформи), *E.coli*, коагулазопозитивні стафілококи, бактерії роду *Salmonella*, бактерії роду *Proteus*, а також, дріжджі та плісняві гриби.

2.1 Визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

Аналіз виконують у відповідності до вимог ГОСТ 10444.15-94.

Метод заснований на кількісному підрахунку колоній мікроорганізмів, що виростають в глибині і на поверхні щільного поживного агару при посіві глибинним методом і інкубації при температурі (30 ± 1) град.С протягом 72 (± 3) год. в аеробних умовах.

2.2. Визначення бактерій групи кишкових паличок (коліформ)

До бактерій групи кишкових паличок віднесені аеробні та факультативно-анаеробні, грамнегативні, не утворюючі спор палички, які ферментують лактозу з утворенням кислоти та газу. Включають слідуючі роди з родини Enterobacteriaceae: Escherichia, Citrobacter, Enterobacter, Klebsiella, Serratia. Термін "бактерії групи кишкових паличок (БГКП) ідентичний прийнятому у міжнародній практиці терміну "coliformes" (коліформні бактерії).

Аналіз по визначенню вмісту БГКП в кулінарних стравах та виробих виконують у відповідності з ГОСТ 7702.2.2-93.

Метод заснований на використанні рідкого середовища збагачення, яке містить лактозу, для визначення здатності ферментувати її з утворенням кислоти та газу і збільшенням росту з наступним виділенням їх на твердих диференційно-діагностичних середовищах.

2.3. Визначення Escherichia coli

E.coli - грамнегативні безспорові палички, що не утилізують цитрат, і входять до групи коліформ. Вони є індикатором відносно свіжого фекального забруднення, здатні рости і ферментувати лактозу при температурах вище температури тіла людини і теплокровних тварин $(44,0 \pm 1)$ град.С.

Метод заснований на властивості E.coli ферментувати лактозу з утворенням кислоти і газу при температурі (44 ± 1) град.С протягом 24-48 годин. Ідентифікацію E.coli проводять за ознаками: утворення індолу, позитивна реакція з метиловим червоним, негативна реакція Фогес-Проскауера (утворення ацетилметилкарбінолу), та відсутність здатності утилізувати цитрати.

Наважку продукту 1 г або 10 куб.см із розведення 10 засівають в середовище Кеслер у співвідношенні 1 : 9, інкубують при (44 ± 1) град.С 24 години. При відсутності росту посіви залишають ще на добу в термостаті. Якщо в посівах газ відсутній, то дають відповідь про відсутність в продукті *E.coli*.

Посіви, в яких виявлений газ або інші ознаки росту (помутніння середовища), підлягають подальшому дослідженню. Проводять висів на чашки Петрі з підсушеним середовищем Ендо або Левіна так, щоб отримати ізольовані колонії. Посіви інкубують при $(37 \pm 0,5)$ град.С протягом 24 годин. *Ешеріхії* на середовищі Ендо утворюють колонії червоні з металевим блиском або без нього, рожеві, на агарі Левіна - темно-фіолетові з металевим блиском або без нього. Якщо при фарбуванні за Грамом в мазках виявляються грамнегативні безспорові палички, то всі типові колонії підлягають ідентифікації за ІМАЦ-тестами (реакція на індол, реакція з метиловим червоним, реакція Фогес-Проскауера, утилізація цитратів).

Реакція з метиловим червоним

В пробірки з залишками середовища Кларка додають по 5 крапель метилового червоного. Червоне забарвлення вказує на позитивну реакцію.

Визначення бактерій роду Proteus

До роду *Proteus* належать грамнегативні безспорові поліморфні, в основному рухливі палички родини *Enterobacteriaceae*, які дають характерні біохімічні тести. Ці бактерії можуть відігравати суттєву роль серед етнологічних факторів харчових токсикоінфекцій.

Визначення бактерій роду *Proteus* проводять згідно з ГОСТ 28560-90. Метод заснований на властивості бактерій роду *Proteus* давати повзучий вуглеподібний ріст на м'ясо-пептонному агарі ("роїння"), характерний ріст на селективних поживних середовищах.

Проведення досліджень. Для визначення присутності протeya вносять 0,1 см³ витяжку в конденсаційну воду скошеного м'ясо - пептонного агару, і поміщають в термостат 18-24 год і вивчають одержану культуру.

Для підтвердження наявності протeya у Н- формі в 5 см³ досліджуваної витяжки вносять в конденсаційну воду свіжоскошеного м'ясо-пептонного

агару, який розливають у широкі пробірки не торкаючись поверхні середовища (метод Шукевича). Пробірки поміщають у термостат за температури 37 °С вертикально. Через 18-24 год. проводять огляд посівів. Звертають увагу на утворення вуглеподібного нальоту з голубим відтінком: на скошеному агарі культура піднімається із конденсаційної рідини вгору по поверхні середовища. При появі характерного росту мікробів роду *Proteus* зафарбовані за Грамом мазки досліджують під мікроскопом і вивчають рухомість мікробів у роздавленій і висячій краплі.

Для виявлення О-форм можна проводити дослідження на середовищі Плоскірева. О- форма протей проростає на цьому середовищі у вигляді прозорих колоній. Середовище злегка підлужнюють і забарвлення стає жовтим. Після пересівання на середовище Крумвіде- Олькеницького в модифікації Ковальчука при наявності бактерій із групи протей середовище зафарбовується в яскраво-червоний колір (внаслідок розщеплення сечовини) і може утворювати червоний осад з можливим розривом агарового стовпця (внаслідок утворення сірководню).

Виявлення в середовищі поліморфних грам негативних паличок, які утворюють характерний ріст на середовищах В Н-формі (рухомі) і О-формі (нерухомі), ферментують глюкозу і сечовину і не ферментують лактозу і манніт, вказують на наявність бактерії роду *Proteus*.

2.6. Визначення бактерій роду *Salmonella*

Сальмонели - великий рід родини ентеробактерій, який включає понад 2000 сероварів, більшість яких має патогенні властивості. До сальмонел належать аеробні та факультативно-анаеробні грамнегативні, переважно рухливі палички (*S.pullorum* та *S.gallinarum* - нерухливі), які добре ростуть на звичайних поживних середовищах і харчових субстратах.

Визначення бактерій роду *Salmonella* проводять згідно з ГОСТ 7702.2.3-93, а також у відповідності з "Инструкцией о порядке расследования, учета и проведения лабораторных исследований в учреждениях санитарно-эпидемиологической службы при пищевых отравлениях" N 1135-73. Метод аналізу заснований на використанні збагачувальних середовищ для накопичення патогенних мікроорганізмів, їх

виділенні на селективних агарових середовищах з наступним проведенням біохімічної та серологічної ідентифікації.

Проведення досліджень.

Наважку продукту 25 г, вносять у флакони Сокслета, які містять 100см³ збагаченого середовища Мюлера. Рідина у флаконі повинна піднятися до позначки 125 см³. Флакони ретельно стряхують і поміщають в термостати при температурі 37°C. Через 16-24 год після ретельного перемішування з допомогою бактеріологічної петлі, або пастерівської піпетки проводять висів із збагаченого середовища у чашки Петрі з попередньо підсушеним середовищем Ендо, або Плоскірева.

Чашки з посівами поміщають в термостат температурою 37 °C. Посіви вирощують на середовищах Ендо, Плоскірева, оглядають через 24-48 год.

На середовищі Ендо бактерії роду сальмонелл утворюють безколірні або з рожевим відтінком колонії. На середовищі Плоскірева сальмонели ростуть у вигляді безколірних колоній, але вони більш щільні і менші ніж на середовищі Ендо.

Визначення рН. Визначення рН проводили у відповідності з ГОСТ 15113.5 на рН- метрі-340 та іонометрі.

Масова частка вологи. Масову частку вологи визначали у відповідності з ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT) , висушуванням в сушильній шафі при температурі 103 + 2°C (арбітражним методом), висушуванням у сушильній шафі при температурі 150±2°C (прискорений метод), а також для рослинної сировини експрес методом висушуванням протягом 3-5 хвилин при 155 –170°C.

Вміст вологи є важливим показником якості м'ясних продуктів. Від вмісту вологи у продукті залежить його поживна цінність (чим більший вміст вологи, тим менша сумарна кількість поживних речовин), термін зберігання (у продуктах з високим вмістом вологи частіше розвивається шкідлива та патогенна мікрофлора), а також органолептичні властивості. Міжнародні стандарти щодо визначення вмісту вологи в м'ясі і м'ясних продуктах передбачають такий максимально допустимий вміст вологи у ковбасах: для

варених ковбас – 53-75 %; копчено-варених – 38-43 %; напівкопчених – 35-45 %; сирокопчених – 27-30 %, для посічених напівфабрикатів 53-75%

Визначення вмісту вологи у м'ясі та м'ясопродуктах здійснюють такими методами: висушуванням в пристрої Я10-ФВУ; висушуванням в сушильній шафі при температурі $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$; висушуванням в сушильній шафі при температурі $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$; висушуванням в сушильному апараті САЛ з нагрівом лампами інфрачервоного випромінювання.

На кафедрі технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів визначення вмісту вологи у м'ясі та м'ясних продуктах проводять відповідно до методики, що викладено нижче.

Матеріальне забезпечення: м'ясорубка побутова або електром'ясорубка з діаметром отворів 4 мм, шафа сушильна, електрична з терморегулятором, сушильний апарат САЛ, терези лабораторні загального призначення 2-го класу точності, з найбільшою межею зважування 200 г і похибкою зважування $\pm 0,001\text{г}$; баня водяна; стаканчики для зважування або бюкси металеві діаметром 50 мм, заввишки 25-35 мм, ексикатор 2-140, 2-190, 2-250, палички скляні, сита з діаметром отворів 0,3 мм і 1,5 мм, пісок річкової або кварцовий, оброблений наступним чином: пісок, який просівається через сито діаметром отворів 1,5 мм і залишається на ситі діаметром отворів 0,3 мм, промивають водопровідною водою до тих пір, доки вода перестане каламутніти. Потім пісок заливають подвійним об'ємом розбавленої 10 соляної кислоти (1:1) і витримують впродовж доби, періодично перемішуючи. Після обробки кислотою пісок повторно промивають водою до нейтральної реакції промивної води на лакмус, висушують при $(155 \pm 5)^\circ\text{C}$ і зберігають у закритій склянці.

Реактиви: спирт етиловий ректифікований, кислота соляна.
Проведення аналізу. В бюкс поміщають пісок, в кількості яка приблизно у 2-3 рази перевищує наважку продукту, скляну паличку і висушують в сушильній при температурі $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$ до постійної маси. Потім бюкс закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури і зважують. В зважений бюкс з піском вносять наважку продукту від 4 до 5 г і повторно зважують. До вмісту бюкса додають 5 см³ етилового спирту і перемішують

скляною паличкою. Поміщають бюкс на водяну баню (80-90°C) і помішуючи паличкою, нагрівають до зникнення запаху етилового спирту. Потім пробу висушують впродовж 2 год. Всушильній шафі при температурі (103±2)°C, охолоджують в ексікаторі та зважують. Висушування продовжують до постійної маси (результати двох послідовних зважувань не повинні відрізнятися більш ніж на 0,1% маси наважки). Кожне повторне зважування проводять після висушування протягом 1 год. при температурі (103±2)°C. Вміст вологи (В, %) у досліджуваному зразку розраховують за формулою:

$$B = (m_1 - m_2 / m_1 - m_0) \times 100$$

де m_0 – маса висушеного тигля з піском, г m_1 – маса тигля з піском і наважкою до висушування, г m_2 – маса тигля з піском і наважкою після висушування, г.

Масова частка жиру. Масову частку жиру визначали згідно з ДСТУ 23042 за методом Сокслета шляхом екстрагування дихлоретаном із попередньо висушеної наважки зразка протягом 6...8 годин при десяти змінах розчинника за традиційною методикою.

Масова частка крохмалю. Масову частку крохмалю визначали згідно з ДСТУ 10574-2005. Масову частку вуглеводів визначали по різниці мас загального вмісту білку, жиру, мінерального залишку в сухих речовинах.

Масова частка кухонної солі. Визначення масової частки кухонної солі проводили згідно з ДСТУ 9957-2005 у готових виробах та модельних фаршах.

Матеріальне забезпечення: ваги аналітичні, хімічний стакан, Мірний циліндр на 100см³, скляні палички з гумовими наконечниками, паперовий фільтр, дві колби для титрування, піпетка місткістю 5-10 мл, бюретка місткістю 25 мл.

Реактиви: 10% розчин хлористого калію, 0,05 н розчин азотистого срібла.

Проведення аналізу. Наважку м'ясного продукту 2-5 г, зважену з абсолютною похибкою 0,01 г, поміщають у хімічний стакан і доливають у нього мірним циліндром відповідно 98-95 см³, або 248-245 см³ дистильованої

води, розмішують скляною паличкою з гумовим наконечником. Через 25-30 хв настоювання вмісту стакану фільтрують через паперовий фільтр, вагу або подвійний шар марлі.

У дві колби для титрування відбирають піпеткою 10-25 см³ фільтрату, додають 3-4 краплі розчину хромовокислового калію і титрують з бюретки розчином азотокислого срібла до оранжевого забарвлення що не зникає.

Масову частку хлористого натрію (X) у відсотках визначають за формулою:

$$X = K \cdot 0,00585 \cdot V \cdot V_1 \cdot 100 / V_2 \cdot m, \%$$

де V- об'єм води в мірній колбі;

V₁- об'єм розчину азотнокислого срібла, 0,1 моль/дм³, витрачений на титрування досліджуваного розчину см³;

V₂- об'єм водної наважки взятий для титрування см³;

m – наважка досліджуваного зразка, г;

0,00585 – кількість солі, що відповідає 1 см³ розчину на 0,1 моль/дм³ азотокислого срібла.

За остаточний результат приймають середньо арифметичне значення результатів 2-х паралельних визначень допустимі розходження між якими не повинні перевищувати 0,2%.

Метод визначення залишкового нітриту натрію

Зважують 20 г підготовленої до аналізу проби і поміщають її в хімічний стакан, заливають 35-40 см³ дистильованої води, підігрітої до 55° С, періодично помішують впродовж 10 хв. Потім витяжку фільтрують через марлевий фільтр в мірну колбу ємністю 200 см³. Наважку кілька разів промивають і переносять на фільтр, де ще промивають водою, потім розчин охолоджують і доводять водою до певного значення[23].

Для приготування витяжки навішення ковбаси масою 20 г заливають 200 см³ відміряної і нагрітої до 55 °С дистильованої води, періодично помішують впродовж 30 хв. Потім витяжку фільтрують через ватяний фільтр, переносять осад на фільтр.

Потім 20 см³ витяжки поміщають в мірну колбу місткістю 100 см³, додають 10 см³ розчину гідроксиду натрію молярної концентрації 0,1 моль /

дм³ і 40 см³ розчину сульфату цинку з масовою часткою 0,45% для осадження білків. Суміш в колбі нагрівають 7 хв на водяній бані при температурі кипіння, після чого охолоджують, доводять до мітки водою, помішуючи і фільтрують через паперовий фільтр.

У конічну колбу ємністю 100 см³ поміщають 5 см³ прозорого фільтрату, отриманого після осадження білків, 1 см³ розчину амміака, 2 см³ розчину соляної кислоти, 2 см³ дистильованої води і, для підсилення забарвлення 5 см³ розчину що містить 1 мкг нітриту натрію в 1 см³. Потім в колбу доливають 15 см³ реактиву Грісса і через 15 хв виміряють інтенсивність забарвлення на спектрофотометрі при довжині хвилі 538 нм з зеленим світлофільтром в кюветі з товщиною поглинаючого світла з товщиною шару 2 см щодо розчину порівняння.

Масову долю нітриту (X, %) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{M_1 \cdot 200 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 30}{m \cdot 20 \cdot 5 \cdot 10^6}$$

де M₁ - масова концентрація нітриту натрію, знайдена по

градуированому графіку, мкг/см³;

m – наважка продукту, г;

10⁶ - коефіцієнт переведення в грами.

Визначення продуктів окислювального псування жиру з тіотіобарбітурової кислотою

Приготування розчину тіобарбітурової кислоти: 0,2880 г тіобарбітурової кислоти переносять в мірну колбу місткістю 100 см³ 90% -ної оцтової кислотою (ρ = тисячі шістьдесят шість кг/м³) [28]. Колбу заповнюють на 2/3 об'єму, вміст злегка нагрівають на водяній бані і збовтують. Після розчинення тіобарбітурової кислоти обсяг рідини в колбі доливають до мітки оцтовою кислотою і перемішують.

Наважку продукту 10 г розтирають в ступці з 50 см води. Отриману суміш за допомогою дистильованої води об'ємом 47,5 см кількісно переносять

в колбу Кьельдаля. Туди ж вливають $2,5 \text{ см}^3$ 3 М розчину соляної кислоти і виробляють дистиляційну відгонку протягом 10-15 хв, і збирають 50 см дистиляту. Для проведення кольорової реакції 5 см дистиляту поміщають в пробірку з притертою пробкою, доливають 5 см^3 0,02 М розчину 2-тіобарбітурової кислоти в 90% - ної крижаній оцтової кислоти. Після перемішування пробірку з вмістом поміщають в киплячу водяну баню на 35 хв. Розчин охолоджують в проточній воді протягом 10 хв. Оптичну щільність визначають на спектрофотометрі при довжині хвилі 532 - 535 нм. Результати аналізу виражають у величинах оптичної щільності і по каліброваному графіку перераховують на кількість альдегіду в мг/кг.

Розділ 3. Дослідження та виготовлення харчової добавки з буряка та удосконалення технології м'ясного продукту з її застосуванням.

Вивчення хімічного складу і безпеки коренеплодів столового буряка

Переваги рослинних харчових джерел, що балансують недостатність тваринних білків шляхом цілеспрямованого комбінування, можливість додати м'ясним продуктам нові, лікувально профілактичні властивості за рахунок збагачення їх вітамінами, мінеральними речовинами на фоні зниження загальної калорійності вже доведені багатьма дослідженнями.

Проте овочі ще недостатньо реалізуються в цьому напрямі із-за недоліків, пов'язаних з їх сезонністю, об'ємністю, поганою зберігається в цілому, низькою технологічністю. Широкі перспективи тут мають сухі порошки позбавлені вище перерахованих недоліків.

Харчовий продукт повинен містити компоненти, необхідні людському організму для нормального обміну речовин, в необхідному співвідношенні.

У загальному вигляді фізіологічні потреби людини в різних речовинах з урахуванням їх енергетичної цінності визначені фізіологами і подані у вигляді формули збалансованого харчування [2].

Для характеристики продуктів харчування визначають як правило їх загальний та елементний склад, встановлюють ступінь відповідності кожного компоненту формулі збалансованого харчування.

Буряк — продукт, що володіє багатьма корисними властивостями. Це обумовлено вмістом в ньому аміноспиртів, холіну, етаноламіну, антихолінестеразних речовин, а також рубідія і цезію. Буряк стимулює кровотворення, секрецію травних соків, рухову активність кишечника, є хорошим сечогінним засобом. У ньому гамма-аміномасляна кислота, яка приймає участь в обміні речовин головного мозку. Листя буряка містить до 50 мг % вітаміну С а у коренеплодах - 10-22 мг% та провітамін А. Загальний хімічний склад столового буряка поданий в таблиці 1.

Таблиця 1

Загальний хімічний склад коренеплодів столового буряка

Назва сорту	Вміст		
	сухої речовини %	загального цукру %	вітамін С, мг/%
Пабло	14,0	8,8	7,56
Водан	12,9	10,1	7,93
Мулатка	13,8	12,7	6,54
Єгипетська плоска	13,0	8,8	7,9
Бона	16,5	12,0	9,52

Хімічний склад подрібненої бурякової маси з коренеплодів різних сортів подано в таблиці 2

Показником, який строго нормується та контролюється при виробництві продуктів із столового буряка, є вміст нітратів та нітриту, що роблять негативний вплив на організм людини.

Таблиця 2

Хімічний склад подрібненої бурякової маси різних сортів

Показники	Мулатка	Єгипетська плоска	Бона
Масова частка сухих речовин %	13,8	17,58	13,28
Бетанін, г/100г	1,11	1,22	1,28
Органічні кислоти, г / дм ³ :			
яблучна	0,218	0,476	0,976
цитринова	3,112	4,132	5,122
щавлева	1,599	1,209	1,709
Загальний цукор %	12,7	8,8	12,0
Розчинні вуглеводи %: сахароза			
	7,06	3,11	4,17
фруктоза	0,21	1,65	3,65
глюкоза	1,18	2,62	5,64
Пектини %: загальний			
	0,20	0,26	0,46
розчинний	0,15	0,07	0,16
протопектин	0,05	0,19	0,30
Целюлоза %	2,56	1,45	1,85
Геміцеллюлоза, %	1,93	1,47	2,17

На основі коренеплодів столового буряка сорту Бона був отриманий порошкоподібний напівфабрикат шляхом висушування на інфрачервоній сушарці в умовах кафедри ТММОЖВ ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Заздалегідь коренеплоди подрібнювали в стружку і закладали в сушильну камеру. Сушку проводили при температурі 40 - 45 °С. Впродовж всього процесу сушки контролювали зміну масової частки сухих речовин і загальних цукрів.

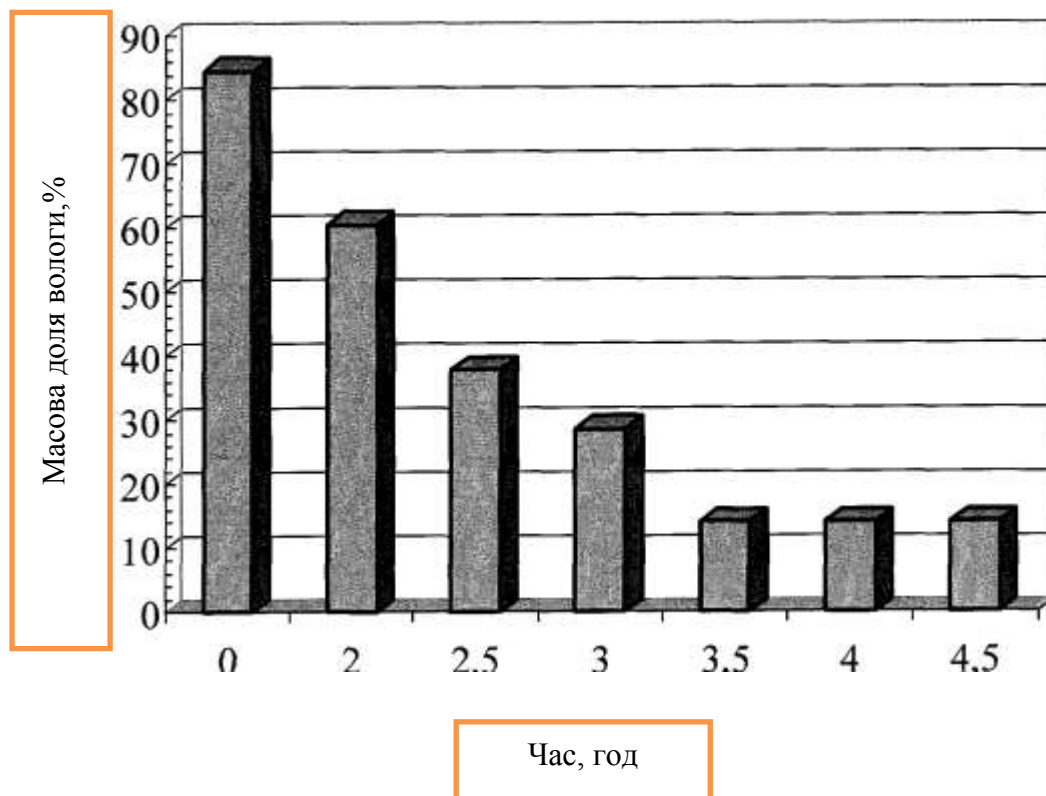


Рисунок 1. Зміна масової частки вологи в зразках столового буряка сорту Бона під час періоду сушки

Аналіз зміни масової частки вологи в зразках буряка показує, що до масової частки вологи, відповідної вимогам стандарту не більше 14%, продукт висушується впродовж 3,5 годин.

Після висушування стружку столового буряка подрібнювали на колоїдному млині. Показники органолептичної оцінки зразків висушених коренеплодів столового буряка Бона подано в таблиці 3.

Таблиця 3

Аналіз органолептичної оцінки якості зразків сушеного буряка

Назва показників	Результати органолептичної оцінки якості зразків сушеного буряка
Зовнішній вигляд і Консистенція	Тонкоподрібнений порошок без грудок і не фрагментів. Зустрічаються частинки з сіро- чорним відтінком
Колір	Темно-бордовий, неоднорідний, ненасичений.

Хімічний склад висушеного напівфабрикату столового буряка поданий в таблиці. 4.

Таблиця 4

Хімічний склад висушеного напівфабрикату коренеплодів столового буряка

Напівфабрикат столового буряка Бона	Вміст %				
	сухих речовин	білка	пектинових речовин	клітковина	загальних сахаров
Після висушування	84,6	10,5	21	26,4	26,8

Як білково - вуглеводнева добавка використовували композитні суміші отримані на основі порошкоподібних напівфабрикатів столового буряка (ХВБ) горохового білка (ГБ) у різному співвідношенні. Слід зазначити, що функціональність поєднання компонентів та наукове обґрунтування умов застосування комплексу біополімерів для досягнення технологічно і профілактичних цілей в харчових, зокрема м'ясних системах, вивчена недостатньо, а отже не забезпечує стабільної якості м'ясних продуктів, тому проблема створення комплексу біополімерів з сукупністю функціонально-технологічних властивостей, регулюючих якість та нівелюють недоліки м'ясної сировини для розширення спектру дослідження. Біополімери набухають і це один з найважливіших показників функціональності вуглеводно-білкового комплексу, проводили для співвідношень вуглеводи: білок 1:1 - 9:1.

При введення білкових добавок в харчові системи їх розподіл супроводжується в першу чергу набуханням. У зв'язку з тим були досліджені закономірності процесу набухання та вплив на його швидкість таких чинників як температура, склад і активна кислотність середовища та час.

На першому етапі вивчали граничний ступінь набухання імах та час її досягнення у воді рН=5,9, що дистильовала в сирній сироватці рН 4,4 при температурі 25, 35, 45 °С. Встановлено, що залежно від рН середовища і різних співвідношеннях вуглеводного - білкового комплексу граничний ступінь набухання вельми різний.

Вивчення впливу композитних сумішей на основі порошкоподібних напівфабрикатів столового буряка і ізоляту горохового білка на функціонально - технологічні властивості

модельних фаршах систем

Необхідно відзначити, що сирий фарш виробів є складною полідисперсною системою коагуляційного типу, що складається переважно з білків, жиру і води. Додана при приготуванні вода, зв'язуючись тваринним і рослинним білком, утворює водний - білкову основу, що містить екстраговані з м'яса і композитної суміші водо- і солерозчинні білки, а також розчини солі, фосфату, цукру і тому подібне Ця складна водна - білкова матриця служить безперервним дисперсним середовищем, в якому диспергують тонко подрібнені частинки жиру, м'язової і сполучної тканин.

Як модельний м'ясний фарш використовували різне відсоткове співвідношення свинини нежирної, яловичини вищого гатунку і композитні суміші.

Основною вимогою технології виробництва м'ясних виробів, особливо емульгованої групи є диспергований стан компонентів фаршу та зв'язаний стан вологи і жиру впродовж всього технологічного процесу. Тому якість та вихід паштетних виробів як дисперсійних систем визначається оптимальним розвитком процесів волого та жирозв'язування при приготуванні фаршу і його стійкості при термічній обробці.

Вологозв'язуюча здатність (ВЗЗ) є одним з найважливіших показників сирого м'ясного фаршу. В результаті тих, що відбуваються в процесі термічної обробки фізико - хімічних, колоїдний - хімічних змін частини води та жиру, зв'язані сирим фаршем, визначаються у вигляді втрат маси або бульйонних і жирових набряків. У складі фаршу залишається утримана волога та жир, кількість яких характеризують відповідно вологоутримуючу і жирутримуючу здатність фаршу.

Вологоутримуюча здатність (ВУЗ) фаршу характеризує вміст вологи у фарші і кількість вологи, що відокремилася в процес теплової обробки. Це ще раз підкреслює важливість оцінки функціонально - технологічних властивостей досліджуваних продуктів (модельних фаршей), що дозволяють передбачати якісні показники готових виробів.

Були проведені дослідження із зразками м'ясних систем з різною

масовою часткою добавки в їх складі в межах 0 - 30% в співвідношенні 9:1 і ступені гідратації 1:6.

На малюнку показано зміни вологозв'язуючої здатності модельних фаршей при внесенні композитних сумішей.



Рисунок 2 - Зміна влагосвязывающей здатності модельних фаршей залежно від кількості внесеної добавки (ступінь гідратації 1:6)

Встановлено, що оптимальним дозуванням добавки є додавання у фарш комплексу ХВБ та ГБ в кількості 8 %.

Додавання в м'ясний фарш композитних сумішей несприяли позитивній дії на її функціонально - технологічні властивості: вологоутримуючу та жирутримуючу здатність модельних фаршій. Встановлено, що максимальна доза внесення до модельного фаршу композитних сумішей складає 8 - 10 %, оскільки при цьому все ФТВ модельного фаршу залишається достатньо високими.

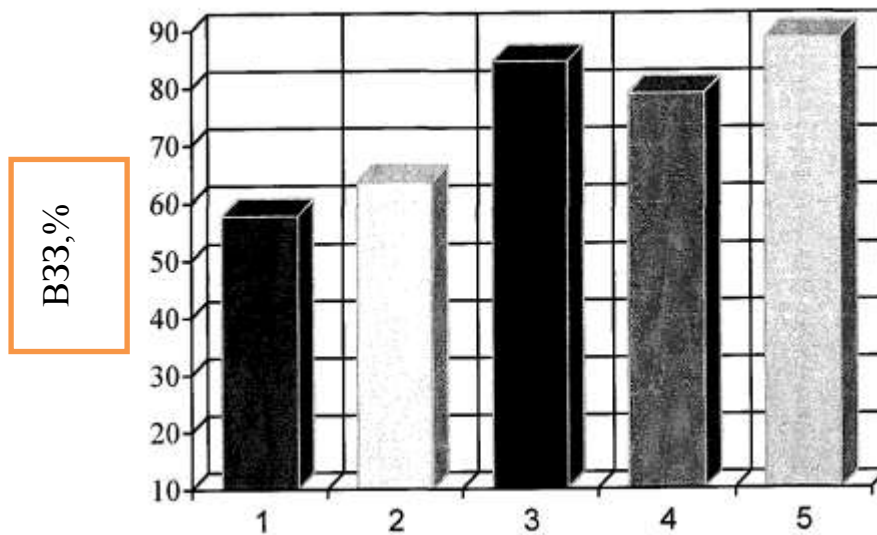
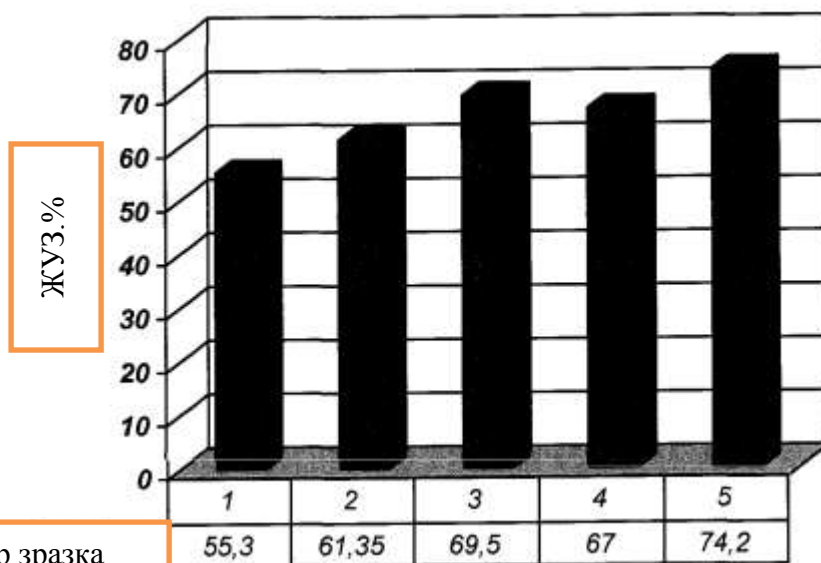


Рисунок 3. Зміна вологозв'язуючої здатності залежно від дозування композитної суміші: 1 - контроль, 2 -10% ХВБ -ГБ, 3 - 8 % ХВБ-ГБ, 4 - 10 % ХВБ, 5 - 8% ХВБ-ГБ



Номер зразка

Мал. 4 Зміна жирутримуючої здатності залежно від дозування напівфабрикатів

1 — контроль, 2 —10% ХВБ -ГБ, 3 — 8 % ХВБ-ГБ
4 - 10 % ХВБ-ГБ, 5 - 8% ХВБ-ГБ

Здатність, що емульгує, характеризує здатність системи тільки розподіляти частинки жиру та утримувати їх в розподіленому стані. Стабільність емульсії - здатність системи утримувати жир та при термічній обробці не утворювати жирових набряків.

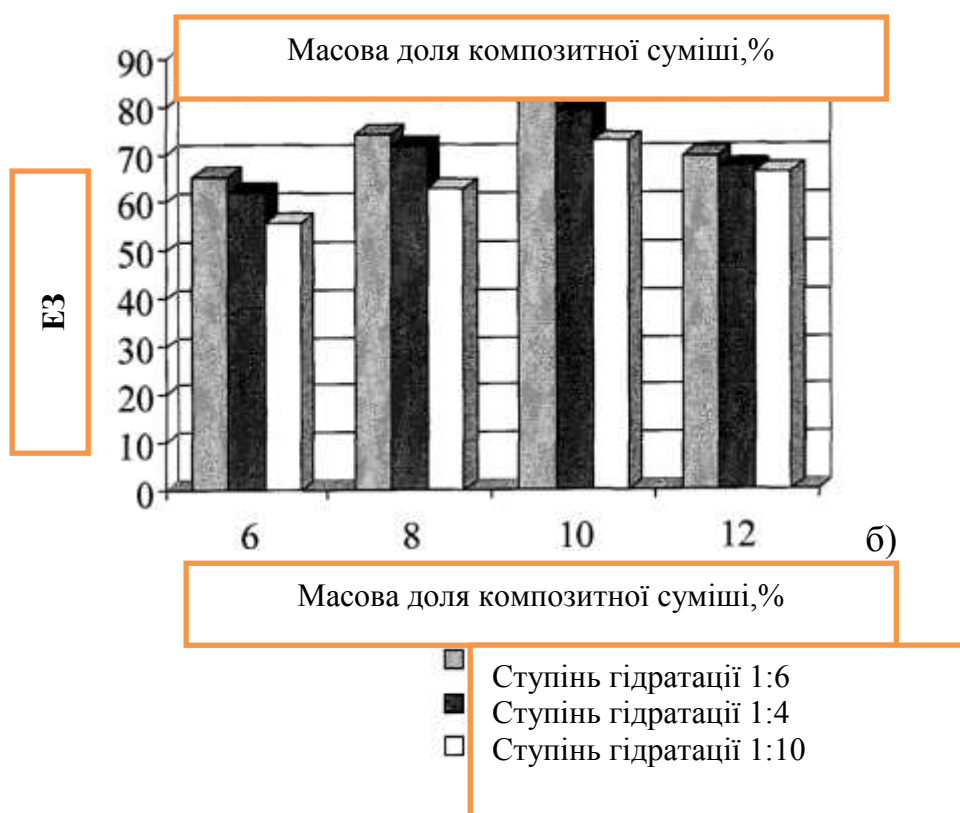
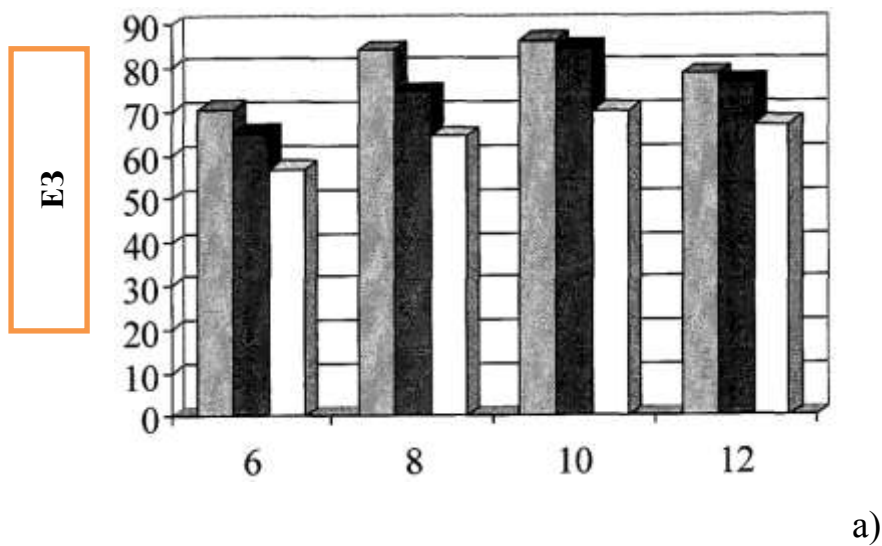


Рисунок 5.- Залежність здатності (ЕС), що емульгує, від внесення композитної суміші: а) ХВБ - ГБ, б) ХВП - ГБ

Здатність емульгувати систему визначали при суспензуванні соняшникової олії та води в рівних об'ємах з наважкою продукту і подальшим центрифугуванням. Доцільно зазначити максимальна емульгуюча здатність спостерігалася в системі білок-жир-вода при внесенні 8 - 10 % композитної суміші замість основної сировини і складала 82,0- 86,2 % (рисунок 5). , Показник у контрольному зразку складає 49,2 - 50,0 %. Такі

зміни пояснюється зростанням функціональних угруповань, відповідальних за взаємодію з жировими краплями, а також із заміною гідрофобних якостей на гідрофільних, активно взаємодіє з білками та водою м'яса.

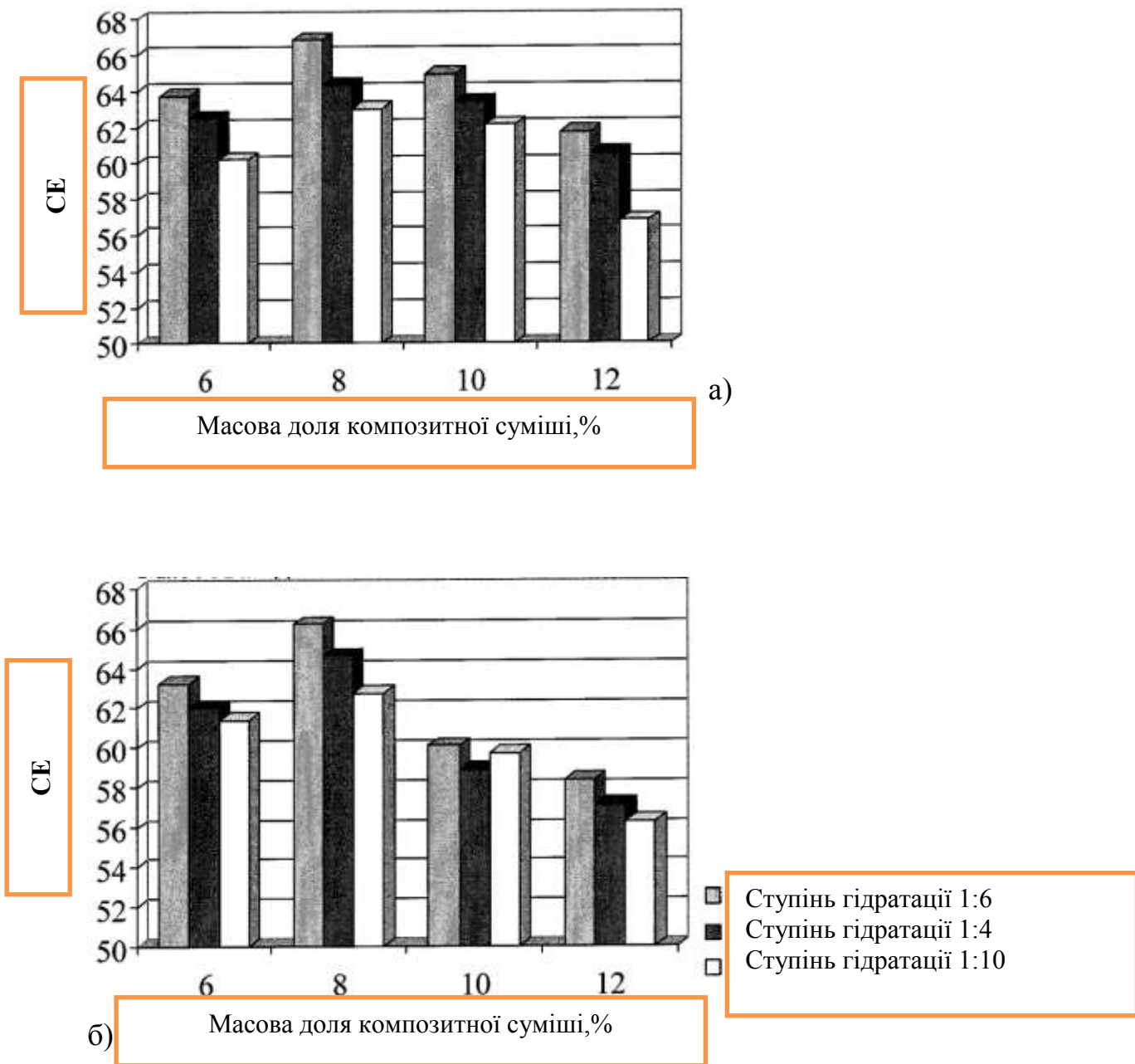


Рисунок 6 - Залежність стабільності емульсії (CE): а) ХВБ - ГБ, б) ХВП - ГБ.

При цьому максимальні значення, дані показники досягають при 8- 10 % заміни основної сировини. Це відкриває значні перспективи використання створених систем в рецептурних композиціях.

Максимальні значення ВУЗ, ВЗЗ, ЕЗ та стабільності емульсії (рисунок 6) на діаграмах мають практично аналогічну картину, що підтверджує участь білків (у нашому випадку білків ізоляту гороху і білків, що входять до складу порошкоподібних напівфабрикатів столового буряка в стабілізації м'ясних

емульсій. Білки при цьому утворюють міцну, еластичну і надзвичайно стійку при тепловій обробці мембрану, що захищає жирові глобули від злипання, і навіть нагрівання не приводить до яких-небудь змін в мембрані.

Відмітимо, що білки ізоляту гороху не зв'язані структурою тканин і мають вільний доступ до жирових частинок, тим самим створюючи умови для повнішого задіювання міофібрилярних білків в скріпленні вологи і структуроутворенні м'ясних систем фаршів.

В цілому, показники функціональних та реологічних властивостей модельних фаршей відповідають показникам цих властивостей фаршей з аналогічним хімічним складом. Для досягнення прийнятної якості і задовільної органолептичної оцінки готового м'ясопродукту модельні фарші мають достатньо високі показники функціональних властивостей.

Таким чином, найбільш переважним є використання гідратованих композитних сумішей в співвідношенні 1:6 замість 8-10 % основної нежирної сировини по рецептурі.

Тонкоподрібнений сирий фарш за своїми властивостями наближається до дисперсних систем коагуляційного типу. У ньому окремі частинки зв'язані один з одним неміцними коагуляційними зв'язками, обумовленими надлишком поверхневої енергії та що діють через дисперсне середовище, в єдину просторову сітку-каркас.

Властивості та механізм утворення м'ясної емульсії знаходяться в прямій залежності від кожного з його компонентів. Емульсивна природа м'ясних фаршів обумовлює високу концентрацію білків в адсорбційних стабілізуючих шарах, що дозволяє жиру залишатися в тонко дисперсованому стані у вигляді елементів емульсії прямого та зворотного типу, рівномірно розподілених та практично не коалесціюючих в дисперсійному середовищі. Як правило, концентрація м'язового білка у фарші достатньо висока, що зумовлює можливість формування структур гелів в міжфазних шарах. При цьому в м'ясопродуктах реалізується перехід: емульсія – гель, тобто тонкоподрібнений сирий фарш - готовий продукт, що забезпечує фізичну і хімічну стабілізацію жиру і води. Тим самим, гарантує якість продукту.

Розробка технології та рецептури приготування м'ясних напівфабрикатів із застосуванням композитних сумішей на основі порошкоподібних напівфабрикатів столового буряка

Тенденції розвитку ринку харчових продуктів показали, що разом із зростанням продажів традиційних продуктів харчування, в споживчій корзині зростає частка продуктів функціонального призначення, що асоціюються із здоровим способом життя і правильним харчуванням.

Враховуючи, що білок переважної більшості рослинної сировини, а в окремих випадках тваринного походження лімітований за вмістом одній або більш незамінних амінокислот, надзвичайно важливо при створенні нових повноцінних продуктів забезпечити комбінування сировинних джерел так, щоб елементи, що містяться в них взаємно доповнювали один одного.

Проведені дослідження дозволили розробити технічні рішення щодо застосування композитних сумішей, отриманих на основі ізоляту горохового білка та порошкоподібних напівфабрикатів столового буряка в технології виробництва посічених напівфабрикатів.

Використання композитних сумішей в технології м'ясних продуктів було здійснене на прикладі модифікації рецептур котлет «Янівських».

Модифікована технологічна схема отримання м'ясних посічених напівфабрикатів подана на малюнку . Рецептури посічених напівфабрикатів подані в таблиці.

М'ясна сировина, що направляється на виробництво м'ясних продуктів, повинна мати відповідні погодження та дозволи для використання від ветеринарно - санітарної служби.

Рецептура посічених напівфабрикатів

Компоненти фаршу	Котлети		
	«Янівські» (контроль, г/1000 г)	«Дачні» (зразок 1, г/1000г (1)	«Студентські» (зразок 2, г/1000г (2)
Яловичина	170	-	
Свинина	530	580	540
Функціональна композиція суміш 1 (гідр. 1:6)	-	120	-
Функціональна композитна суміш 2 (гідр. 1:6)	-	-	160
Борошно пшеничне	50	50	50
Яйця курячі	20	20	20
Вода	80	80	80
Цибуля свіжа, почищена	80	80	80
Сіль кухонна	15	15	15
Паніровка	45	45	45
Фосфати	2	2	2
Суміш прянощів для котлет	8	8	8

При прийманні сировини її оглядають та за необхідності піддають додатковій зачистці від забруднень, залишків щетини, зрізають клейма, штампи або промивають.

Заморожене м'ясо розморожують відповідно до технологічних інструкцій.

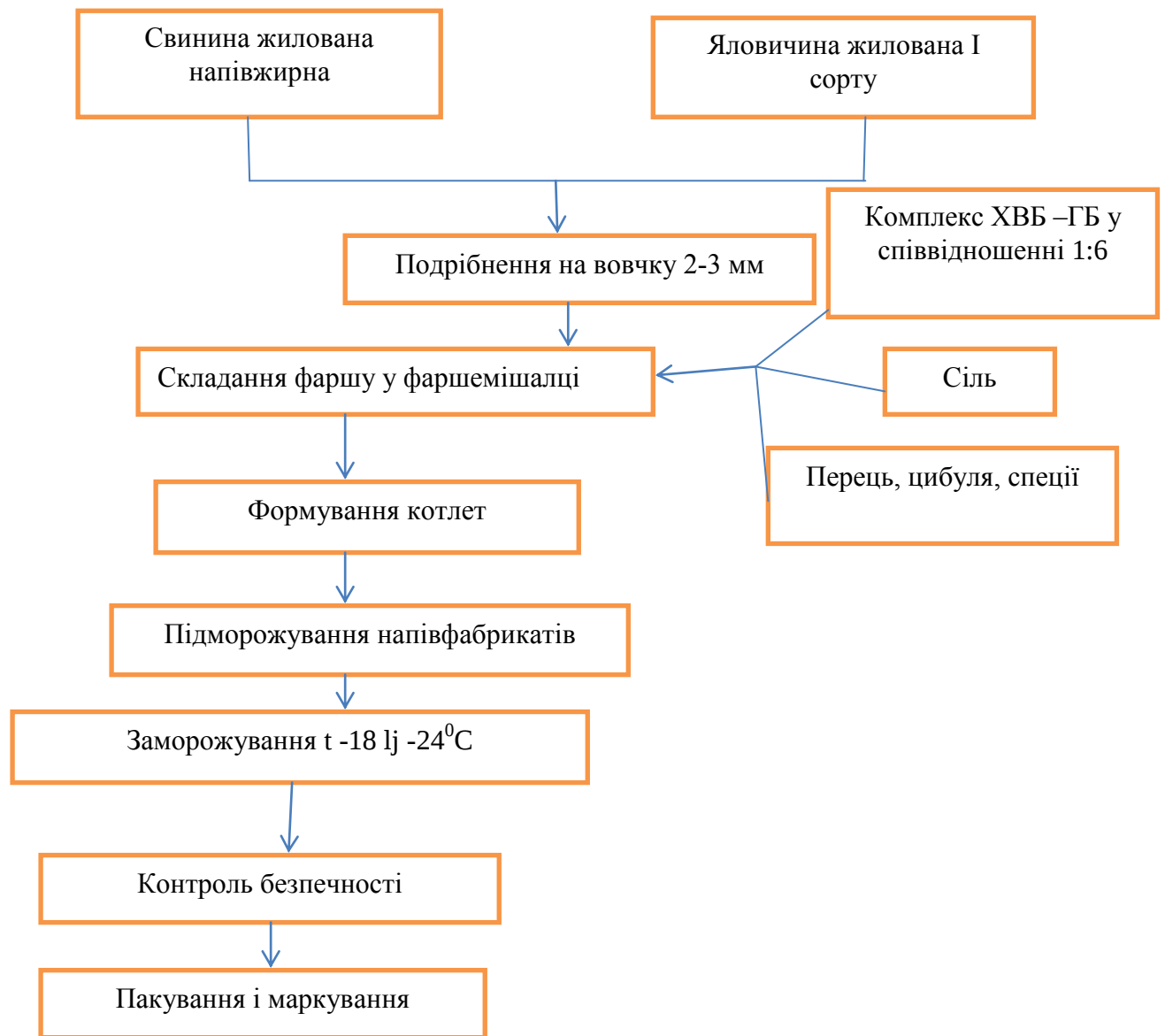


Рисунок 7. Технологічна схема виробництва м'ясних посічених напівфабрикатів

На обробку обвалку та жилювання поступає м'ясо з температурою в товщі м'язів: охолоджене - від 0 до 4 °С; розморожене - не нижче 1 °С.

Яловичину жиловану ковбасну, свинину жиловану подрібнювали на вовчку з діаметром отворів решітки 3 мм.

Функціональну суміш замочували в підсирній сироватці температура якої 35-40 °С у співвідношенні 1:6 та витримують 40 - 60 хв.

Цибулю чистять миють подрібнювали на подрібнювачі або вручну, сушену цибулю перед використанням замочують в холодній воді. При

цьому до цибулі додавали 65 % води від норми, останні 35 % додавали у фарш. Заморожену цибулю подрібнюється разом з м'ясною сировиною.

Для приготування фаршу застосовували мішалки періодичної дії або фаршесмішувальні апарати безперервної дії.

У фаршемешалку послідовно завантажували подрібнену м'ясну сировину, воду, сіль, гідратований препарат напівфабрикату столового буряка та горохового білка, борошно пшеничне яйця, цибуля і суміш приправ та фосфатів, перемішували 4-6 хв до утворення зв'язаної однорідної маси.

Температура готового фаршу повинна бути не більше 10 °С.

З приготованого фаршу формували котлети овальної форми завтовшки 2 - 2,5 см. Формування котлет може здійснюватися уручну та на котлетному апараті.

При паніровці напівфабрикатів досягається істотний позитивний ефект. Напівфабрикати не злипаються один з одним, чим забезпечується збереження гарного товарного вигляду виробу. Перед паніровкою напівфабрикати зволожували або змочували в л'езоні. Його готували, збиваючи суміш меланжу води та солі в співвідношенні 4:1:0,1 до утворення однорідної, злегка в'язкої рідини. Змочені в л'езоні напівфабрикати обтачували в паніровці.

Напівфабрикати фасували уручну в пакети з полімерної плівки або на лотки з полімерних матеріалів. При виборі устаткування для пакування напівфабрикатів виходили з необхідної продуктивності та способу пакування під вакуумом, термоупаковки в пакети з подальшим запаюванням їх термостатуванням або липкою стрічкою.

Розфасовані напівфабрикати укладали в пластмасові, металеві або картонні ящики в один, рідше в два шаруючи в шаховому порядку та поміщали в камеру заморожування або швидкоморозильну шафу.

Заморожування напівфабрикатів в швидкоморозильному апараті проводили при температурі повітря не вище мінус 30 - 35 °С і швидкості його руху 3-5 м/сек. Заморожування проводили до температури усередині напівфабрикатів не вище мінус 10 °С.

Нами було проведено оцінку органолептичних показників котлет.

Таблиця

Органолептична оцінка котлет

Назва показника	Характеристика та норма для напівфабрикатів посічених (котлет)		
	Контроль Котлети «Янівські»	Котлети «Дачні»	Котлети «Студентські»
Зовнішній вигляд	Вироби з м'ясного фаршу округлої або овальної форми. У паніровці, декоративній посипці або без неї. Без розірваних і ламаних країв		
Вигляд на розрізі	Добре перемішаний фарш, без сухожиль, хрящів, кров'яних згустків та окремих шматочків не перемішаного хліба чи жиру		
Колір на розрізі	Від світло-червоного до	Темно - червоного кольору	Червоно - коричневого
Запах	Властивий доброякісній сировині, з ароматом спецій		
Консистенція	Охолоджених напівфабрикатів - м'яка, некрихка; заморожених – тверда.		

Органолептична оцінка проводилася при заміні м'ясної сировини 8 % функціональною композицією на основі напівфабрикатів столового буряка і горохового білка.

Вивчення якісних показників, харчової та біологічної цінності комбінованих посічених напівфабрикатів

Як показують результати визначення якісних показників котлет «Дачні» і «Студентські» застосування порошкоподібних напівфабрикатів столового буряка сумісне з гороховим білком дозволяє збільшити в готовому продукті вміст білка, знизити вміст жиру, підвищити вихід готової продукції в середньому на 10,5 - 12,5%.

Хімічний склад посічених напівфабрикатів

Назва показника	Значення показника для напівфабрикатів рубаних (котлет)		
	Контроль Котлети «Янівські»	Котлети «Дачні»	Котлети «Студентські»
Масова частка %			
волога	58,9	61,8	60,15
жиру	17,4	14,9	14,5
білка	12,8	14,1	13,9
Вихід %	82,1	90,2	89,5

За мікробіологічними показниками посічені напівфабрикати не перевищують гранично - допустимі рівні, встановлені нормативними документами. Ми провели дослідження мікробіологічного осіменіння посічених напівфабрикатів.

Мікробіологічні показники посічених напівфабрикатів

Назва показника	Значення показника для напівфабрикатів рубаних (котлет)		
	Котлети «Янівські» контроль	Котлети «Дачні» зразок 1	Котлети «Студентські» Зразок 2
Кількість КМАФАМ, КУО в 1 г, не більш	$5 \cdot 10^6$	$4 \cdot 10^6$	$4 \cdot 10^6$
БГКП (коліформи) в 0,0001 г продукту	не виявлено	не виявлено	не виявлено
Патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонели в 25 г продукту	не виявлено	не виявлено	не виявлено

Для того, щоб стверджувати, що отриманий продукт підходить для функціонального харчування необхідно з'ясувати ступінь його перетравлюваності. Для визначення перетравлюваності отриманого продукту використовували травні ферменти «пепсин-трипсин», що дозволяє оцінити швидкість ферментативного гідролізу контрольного та дослідного зразків посічених напівфабрикатів.

Як видно на малюнку нижче, впродовж певного часу простежується накопичення продуктів процесу перетравлювання, причому для посічених напівфабрикатів з композитними сумішами на основі напівфабрикатів столового буряка та горохового білка спостерігається вища перетравлюваність на стадії внесення трипсину. Також зазначимо, що традиційні напівфабрикати (котлети «Янівські») також володіють високою перетравлюваністю. Експериментальні дані свідчать про високу доступність і ступінь деструкції білків ферментами шлунково-кишкового тракту людини. Ступінь перетравлюваності білкової системи складає: для контролю (котлет «Янівські») - 70 % і дослідних напівфабрикатів 76 і 78 %.

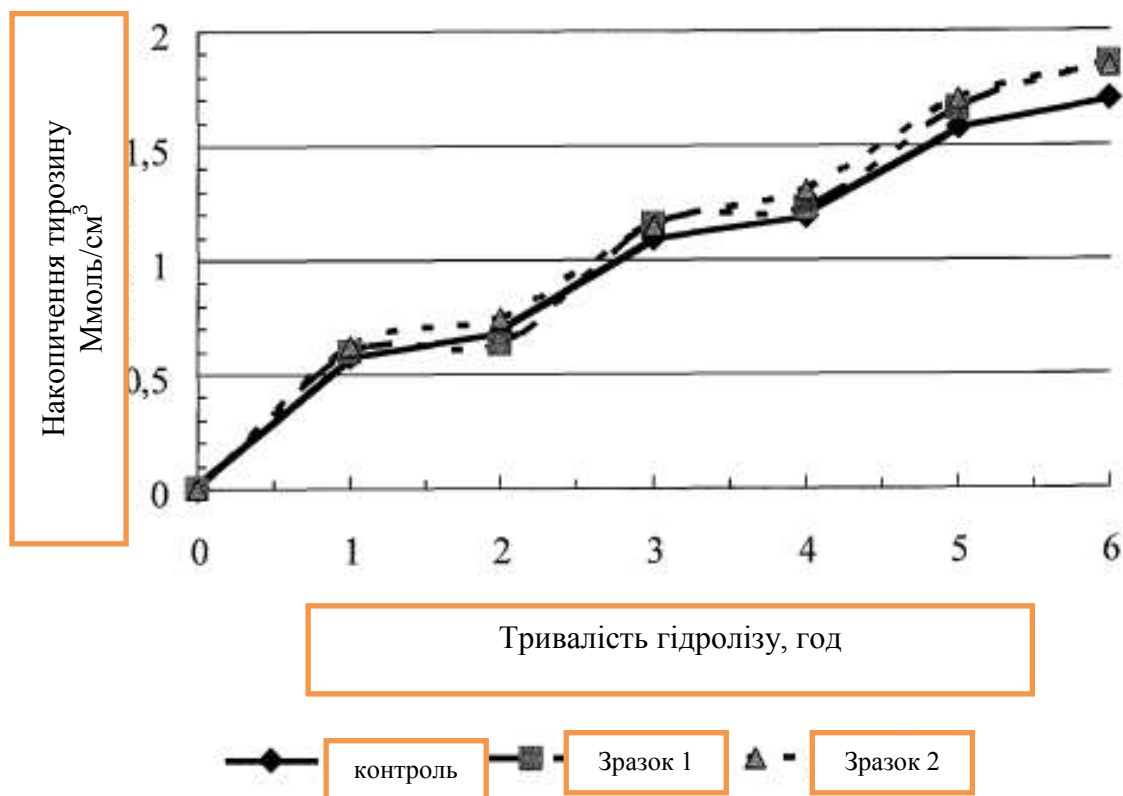


Рисунок 8. Перетравлюваність посічених напівфабрикатів системою травних ферментів «пепсин-трипсин»

Розробка рецептур і технології виробництва емульгованих виробів з функціональними композиціями на основі порошкоподібних напівфабрикатів столового буряка і тваринного білка

На першому етапі були досліджені функціонально - технологічні властивості модельних фаршей з масовою часткою застосування порошкоподібного напівфабрикату і тваринного білка в кількості 0 - 30 % при ступені гідратації 1:1 - 1:10. Як контроль обрали фарш без додавання функціональних добавок, на основі печінки яловичої та яловичини односортної жилованої.

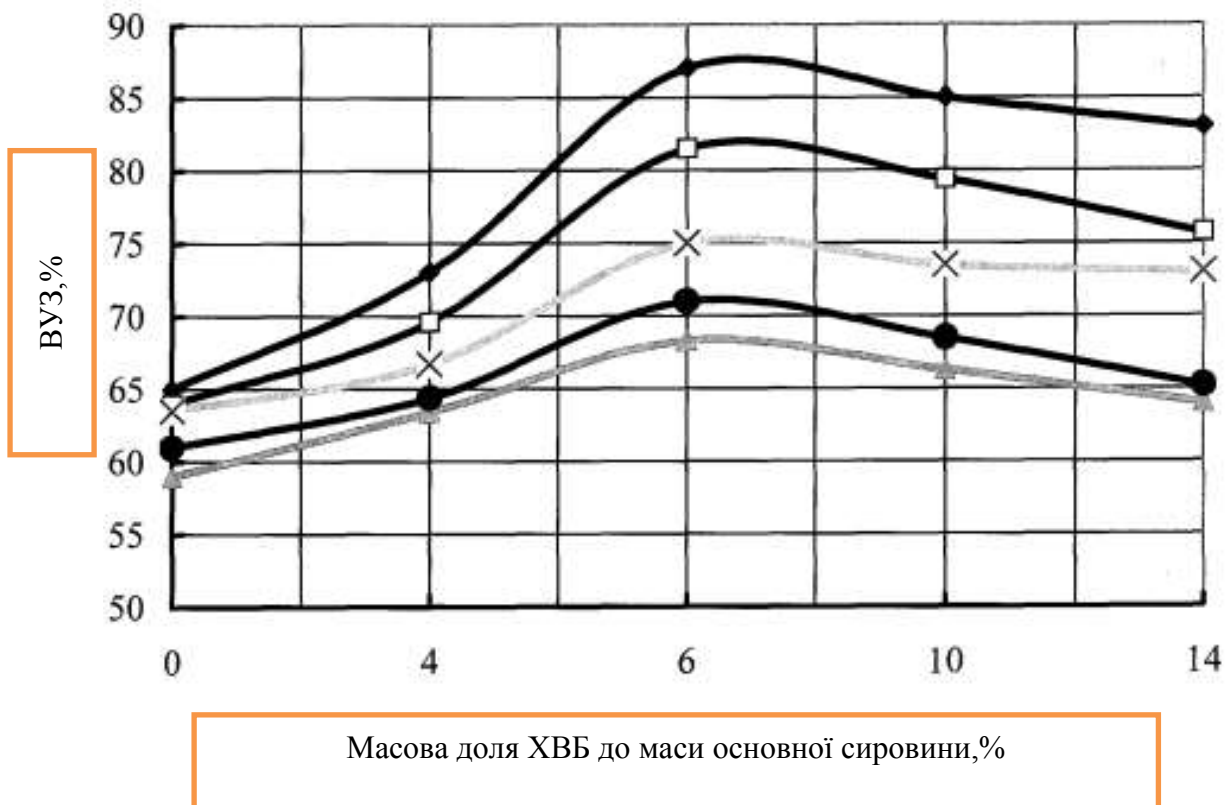


Рисунок 9 - Вплив масової частки порошкоподібного напівфабрикату бадилля столового буряка на водоутримуючу здатність фаршу: 1 - ступінь гідратації 1:6, 2 - ступінь гідратації 1:10, 3 - ступінь гідратації 1: 4, 4 - ступінь гідратації 1:8, 5 - ступінь гідратації 1:2.

Результати проведених досліджень показали що при збільшенні масової частки порошкоподібного напівфабрикату столового буряка, максимальні значення функціонально-технологічних властивостей досягалися при кількості ХВБ - 6 %.

Досліджені функціонально-технологічні властивості фаршів з різною часткою заміни м'ясної сировини порошкоподібним напівфабрикатом столового буряка підтверджують, що оптимальною часткою внесення ХВБ замість адекватної частки м'ясної сировини є 6%.

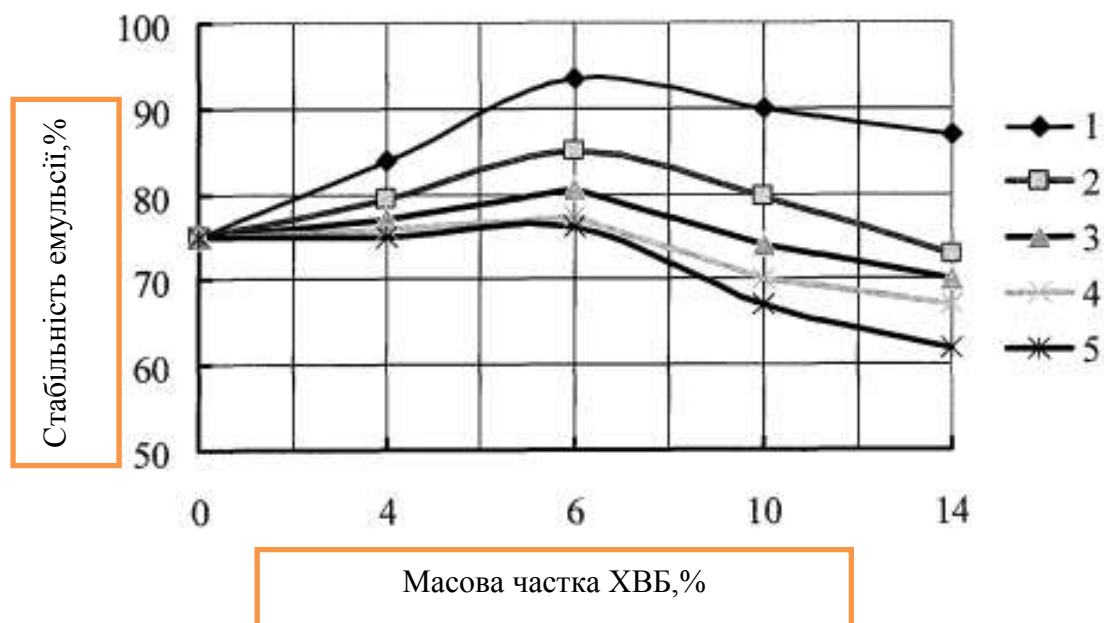


Рисунок 10. - Вплив масової частки ХВБ на стабільність емульсії фаршу: 1 - ступінь гідратації 1:6, 2 - ступінь гідратації 1:10, 3 - ступінь гідратації 1: 4, 4 - ступінь гідратації 1:8,5- ступінь гідратації 1:2.

Подальші наші дослідження полягали у вивченні функціонально - технологічні властивості модельних фаршів з різною масовою часткою тваринного білка. Дослідження ВЗЗ фаршу, емульсійної здатності та стабільності емульсії визначали за методиками описаними в розділі 2.

Таблиця

Функціонально-технологічні властивості модельних фаршей з частковою заміною препаратом тваринного білка.

Об'єкти дослідження	ВЗЗ %	ВУЗ %	ЕЗ %	СЕ %
Модельний фарш	50,8	58,2	62,8	78,0
Фарши м'ясний із заміною на білок				
1	53,5	57,4	64,3	80,3
5	58,2	53,8	69,5	81,1
10	60,1	50,5	73,9	78,5
15	60,5	47,7	63,4	73,6
20	49,0	46,7	62,8	72,5

5.6 Розробка рецептур і технології виробництва емульгованих виробів

В результаті проведених досліджень нами було запропоновано оптимальну рецептуру м'ясорослинного паштету із застосуванням функціональної композиції на основі порошкоподібного напівфабрикату бадилля столового буряка і тваринного білка WB 1/40, яка представлені в таблиці Також для порівняння приведена рецептура для традиційного паштету «Сніданковий».

Таблиця

Рецептури комбінованих м'ясних виробів

Найменування компоненту	Витрата сировини, кг/100 кг	
	Контроль паштет «Сніданковий»	«Домашній»
Несолонна сировина, кг/100 кг		
Свинина жилована напівжирна	50,0	21,0
Печінка яловича	22,0	22,0
Тваринний білок гідратований	-	18,0
Мізки яловичі	25,0	25,0
Гідратований порошкоподібний напівфабрикат бадилля столового буряка		14,0
Цибуля свіжа	3,0	1,5
Всього несолоні сировини	100	100
Прянощі, г на 100 кг		
Перець чорний мелений	100	100
Сіль	160	160
Мускатний горіх	60	60
Натрію нітрит	0,007	-

Технологічна схема виробництва м'ясорослинних паштетів подана нижче.

Заморожене м'ясо в напівтушах розморожують в спеціальних камерах, потім направляють на оброблення, обвалювання та жилювання. М'ясо жиловане в блоках розморожують на стелажах. Субпродукти розморожують у воді. Розбирання субпродуктів та іншого виду сировини проводять в окремих приміщеннях або на окремих столах, не допускаючи контакту сирих субпродуктів з вареними або з готовою продукцією.

Печінку звільняють від великих кровоносних судин, залишків жирової тканини, лімфатичних вузлів, жовчних протоків, промивають в холодній проточній воді, нарізають на шматки масою 300 -500 г та бланшують при кипінні у відкритих казанах при співвідношенні печінки та води 1:3 впродовж 20 хв до знебварвлення.

Свинину жиловану жирну бланшують в киплячій воді, періодично перемішуючи, впродовж 20 хв.

Печінку бланшують при температурі 60 °С впродовж 10-15 хвилин.

Функціональну добавку вводили при складанні фаршу у фаршезмішувач при гідратації 1:6. Введена кількість функціональної добавки є оптимальною, з урахуванням впливу на функціонально технологічних властивостей, органолептичні показники та вміст в кінцевому продукті після технологічного циклу виробництва.

Приготування та охолодження фаршу здійснюють впродовж 20 хв. Особливість подрібнення сировини полягає у використанні двох режимів: повільного який здійснюється при обертанні барабана з частотою 157 об/с та швидкого за 314 об/с. Повільний режим подрібнення включається через 30 секунд після завантаження сировини, потім через 1,5 хв подається пара, яка автоматично відключається досягнувши температури фаршу 83°С, і в сорочку барабана подається холодна вода для охолодження фаршу. Через 5 хв включається швидкий режим роботи різального пристрою, який після 3 хв знову переходить на повільне подрібнення, що продовжується 7 хв.

Готовий фарш при температурі 58° С вивантажується в накопичувач і подається для формування батонів. Як оболонка може бути використана

натуральна оболонка. Розділення батонів здійснюється накладенням металевих кліпсів з алюмінієвого дроту на кожен кінець батона. Потім батони направляють на термічну обробку.

Варіннята охолодження проводять за таких режимних параметрів:

варіння - при температурі води 86-88°C впродовж 45 хв до досягнення в центрі батона 72° С, охолодження - при температурі води 2±2° С впродовж 45 хв до досягнення в центрі батона 0-6° С або направляють на запікання і подальше охолодження.

Готова продукція поступає на пакування та зберігання.

Вивчення органолептичних, фізико – хімічних та показників безпеки нового м'ясного паштету

Зразки паштетів, виготовлених із застосуванням функціональної композиції порівнювали з контрольним зразком.

Органолептичні показники модифікованого паштету

Назва показника	Характеристика показника
Зовнішній вигляд	Батони з чистою, сухою поверхнею, без пошкоджень оболонки. Допускається незначний жировий обідок та желе під оболонкою по всьому периметру батона
Консистенція	Ніжна, мазеподібна
Вигляд на розрізі	Однорідна тонкоподрібнена маса
Колір	Від рожево-сірого до коричнево-сірого
Запах і смак	Властиві даному виду продукту, в міру солоний, з ароматом спецій і прянощів, без сторонніх присмаку і запаху
Форма, розмір	Батони прямі завдовжки до 14 см та діаметром до 60 мм з кліпсованими на кінцях, без поперечних перев'язок

Порівняння проводили за показниками хімічного складу і органолептичних показників.

Паштети в оболонці упаковують в оборотну тару з кришками. Маса бруutto не повинна перевищувати 30 кг Паштети в оболонці випускають в реалізацію при температурі в товщі батона 0- 8 °С. Паштети в оболонці зберігають на підприємствах та в торговій мережі при температурі 0 - 8 °С і відносній вологості повітря 80 -85 % у підвішеному стані.

За органолептичними показниками розроблений м'ясорослинний паштет відповідає вимогам до традиційних продуктів даної асортиментної групи. Хімічний склад розробленого м'ясорослинного паштету представлена

в таблиці.

Таблиця

Хімічний склад комбінованих паштетів

Показник	Характеристика і норма	
	Контроль паштет «Сніданковий»	Паштет «Домашній»
Масова частка % не більш		
волога	-	61,7
жир	38	18,0
білка	10	14,8
вуглеводи	3,5	4,3
сіль	1,4	1,20
нітрит натрію	0,005	-

Аналіз отриманих даних хімічного складу показує який поданий в таблиці дозволяє стверджувати, що розроблений паштет порівняно з традиційним виробом і в порівнянні з контрольним зразком містить більшу кількість білка.

Дослідження показників безпеки.

Мікробіологічні показники м'ясних паштетів як і будь яких м'ясних виробів є найважливішим показником безпеки харчових продуктів. Ми дослідили мікробіологічні показники та встановили що дослідний зразок паштет «Домашній» не перевищує гранично - допустимі норми , встановлені в нормативних документах.

Таблиця

Мікробіологічні показники емульгованих виробів

Найменування показника	Паштет «Сніданковий» (контроль)	Паштет «Домашній»
Кмафанм, КУО/Г	$1 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^3$
БГКП (коліформи)	Не виявлено	Не виявлено
Сульфітредукуючі клостридії	Не виявлено	Не виявлено
S. aureus	Не виявлено	Не виявлено

Патогенні, в т.ч. сальмонели	Не виявлено	Не виявлено
------------------------------	-------------	-------------

На підставі результатів проведених досліджень запропоновано технологію виробництва паштетів м'ясних, збагачених для функціонального харчування.

Комплексне дослідження функціональне - технологічних властивостей порошкоподібних напівфабрикатів, отриманих на основі коренеплодів столового буряка, функціональних композицій та комбінованих систем фаршів дозволили обґрунтувати вибір асортименту нового вигляду м'ясних продуктів та розробити модифіковані технології їх виробництва. Дослідження складу а також безпеки розроблених продуктів показало, що вироби мають збалансований хімічний склад і відрізняються підвищеною біологічною цінністю в порівнянні з аналогами.

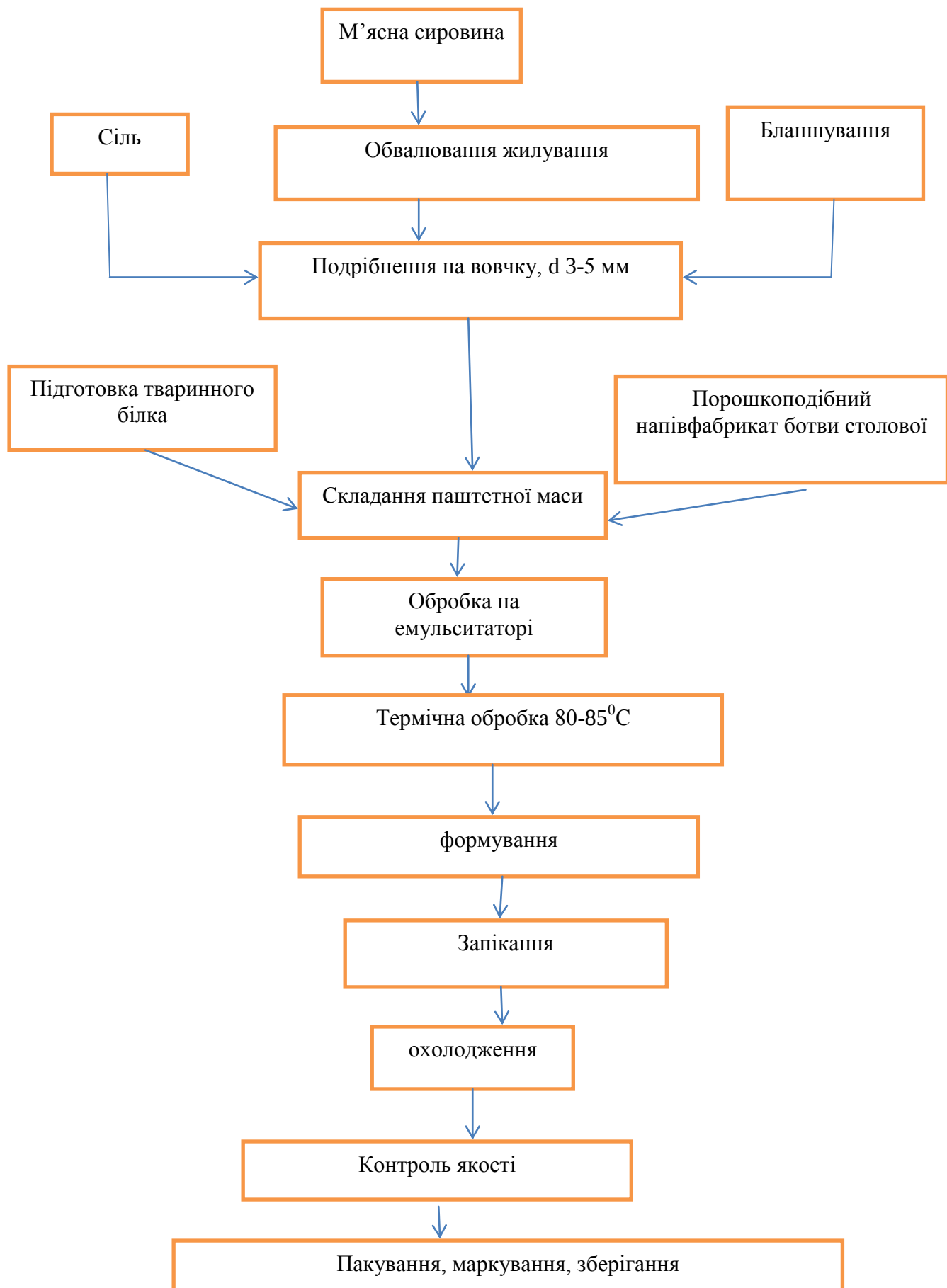


Рисунок . Технологічна схема виробництва розроблених паштетів.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання нового вигляду м'ясних посічених напівфабрикатів з високими функціонально - технологічними властивостями рекомендовано внесення функціональні композиційні суміші на основі порошкоподібних напівфабрикатів столового буряка і горохового білка: ХВБ - ГБ і ХВСБ - ГБ в кількості 8,0 і 10% до маси основної м'ясної сировини.

При виробництві м'ясорослинних паштетів рекомендується внесення композиції, що складається з харчових волокон столового буряка в кількості 6,0 % і тваринного білка в кількості 10,0 %.

Розділ 5. Розрахунок економічних витрат сировини для виробництва паштету «Домашній»

Річний об'єм виробництва паштетів по галузі складає 100 т., кількість змін роботи в рік складає 300.

Сировина для виробництва м'ясорослинних паштетів розраховується виходячи з потреби, встановленої технологічними розрахунками на планований їх об'єм. Результати розрахунку приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Розрахунок витрат на сировину і основні матеріали

Назва продукції	Річний об'єм в-ва, т.	Назва основної сировини і матеріалів	Ціна за 1 т. сировини, тис.грн.	Норма витрати на 1 т. продукції, т.	Потреба на річний об'єм в-тва, т.	Витрати на річний об'єм в-тва продукції, тис.грн.
Паштет «Домашній»	100	Свинина	121,9	0,21	21	2560
		Печінка яловича	68,18	0,22	22	1500
		Мозок яловичий	30	0,25	25	750
		Цибуля	16	0,015	1,5	24
		Композитна суміш	21,88	0,32	32	700
		Мускатний горіх	300	0,00006	0,006	1,8
		Сіль	4,5	0,0016	0,16	0,72
		Перець	100	0,0001	0,01	1
Разом					5537,52	
Паштет (контроль)	100	Свинина	121,9	0,5	50,0	6095
		Печінка яловича	68,18	0,22	22	1500
		Мозок яловичий	30	0,25	25	750
		Цибуля	16	0,03	0,3	4,8
		Мускатний горіх	300	0,00006	0,006	1,8
		Сіль	4,5	0,0016	0,16	0,72
		Перець	100	0,0001	0,01	1
		Разом				

Витрати на допоміжні матеріали, до яких відносяться матеріали, приведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Розрахунок потреби та витрат на допоміжні матеріали, тару і пакування

Назва продукції	Річний об'єм виробництва, т	Назва допоміжних матеріалів, тари і упаковки	Одиниці вимірювання	Норма витрати на 1 т продукції	Потреба на річний об'єм виробництва	Ціна за одиницю, грн.	Вартість допоміжних матеріалів, тари і упаковки, тис. грн.
Паштет	100	Оболонка поліамідна	м	1000	100000	2	200
		Кліпси пакувальні	шт	10000	1000000	0,05	50
		Ящики з Г офрованного картону	шт	50	5000	1,3	6,5
Всього							256,5

Таблиця 2

Розрахунок вартості товарної продукції

Назва продукції	Об'єм випуску продукції, т	Собівартість товарної продукції, тис. грн на т	Рентабельність продукції		Ціна виготовлення, тис грн	ПДВ		Відпускна ціна підприємства, тис. грн.	Вартість товарної продукції, тис. грн
			%	тис. р		%	тис. грн		
Паштет дослідний	100	99		1,7	110		10,98	120,78	12078
Паштет по традиційною рецептурі	100	108	12	13	121	10	12,1	133	13288

Основні економічні показники продукції, що випускається, пораховані та подані у таблиці

Таблиця 2

Основні економічні показники тієї, що випускається продукції

Найменування продукції	Вартість товарної продукції, тис. грн..	Собівартість товарної продукції, тис. грн..	Прибуток, тис. р	Витрати на 1 грн товарної продукції, грн
Паштет «Домашній»	12078	9808,47	2269,53	0,81
Паштет по традиційною рецептурі	13288	10786,22	2101,78	0,81

ВИСНОВКИ

1. На основі літературних даних вивчено хімічний склад коренеплодів столового буряка різних сортів
2. Встановлено що найкращу продуктивність, зокрема загальний підвищений вмісту сухих речовин, якими характеризуються коренеплоди столового буряка Бона.
3. При вивченні вуглеводного складу коренеплодів столового буряка встановлено, що коренеплоди сорту Бона характеризуються високим вмістом бетанина, загального пектину і геміцелюлози.
4. Запропоновано перспективу отримання порошкоподібного напівфабрикату на основі бадилля столового буряка ХВСБ сорту Бона шляхом інфрачервоної сушки.
5. Досліджені функціонально - технологічні властивості отриманих напівфабрикатів: ВУЗ і ЖУЗ ХВСБ і ХВ стебла буряка та склали 5,6; 5,24 і 3,6; 4,69 відповідно.
6. Досліджені функціонально - технологічні властивості композитних сумішей на основі горохового білка і порошкоподібних напівфабрикатів столового буряка, а також їх набухаємість.
7. Максимальна набухаємість наголошується в системах з найбільшим вмістом порошкоподібних напівфабрикатів столового буряка в співвідношенні 9:1, рН 4,4 при температурі 35°C та температурі 45°C
8. Дослідженнями функціонально - технологічних властивостей показані високі значення ВЗЗ і емульгуючої здатності композитних сумішей, які склали 620; 740, і 66; 82 відповідно.
9. Комплексне дослідження функціональне - технологічних властивостей порошкоподібних напівфабрикатів, отриманих на основі коренеплодів столового буряка, функціональних композицій і комбінованих систем фаршів дозволили обґрунтувати вибір асортименту нового вигляду м'ясних продуктів і запропонувати технології їх виробництва.
10. Дослідження складу розроблених продуктів підтвердили, що вироби мають збалансований хімічний склад.

11. Досліджені мікробіологічні показники розроблених м'ясних продуктів з додаванням порошкоподібних продуктів порошку та горохового білка.

12. Запропоновані пропозиції виробництву щодо нових розроблених продуктів.

Список використаної літератури

1. Вінникова Л.Г. Фізико-хімічні аспекти взаємодії білків з нерозчинними полісахаридами. Зберігання і переробка сільськогосподарської сировини. 1997. №12. с. 11-13.
2. Cook H. Brain metabolism of alpha-linolenic acid during development // Nutrition. 1991. №6 P.440 – 442.
3. Клименко М.М. Технологія м'яса та м'ясних продуктів. Київ: «Вища освіта» 2006 – 637 с.
4. Вінникова Л.Г. Технологія мяса і м'ясних продуктів. Київ : «ІНКОО». 2006 600 с.
5. Вінникова Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса. — Ізмаїл: СМІЛ, 2000. — 172 с.
6. ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Київ. Держстандарт України 2006.
7. ДСТУ 6028:2008 «Напівфабрикати з м'ясом у тістовій оболонці заморожені. Загальні технічні умови»
8. В. М. Пасічний, І. О. Степаненко, М. Ю. Міщук, М. Р. Макаручук, С. В. Вишнівенко, Ю. А. Ястреба Удосконалення технологій м'ясо-рибних напівфабрикатів. [Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва](http://nbuv.gov.ua/UJRN/tvppt2015128) 2015. № 1. С. 116-120. Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/tvppt2015128>
9. В. М. Пасічний, Н. В. Божко, І. С. Шалда. Оцінка функціонально-технологічних властивостей січених напівфабрикатів з м'ясом качки [Харчова промисловість](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Khp20162010). 2016. № 20. С. 55-60. <http://nbuv.gov.ua/UJRN/Khp20162010>.
10. [Янчева М. О.](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pt201518) Інновації в технологіях напівфабрикатів м'ясних заморожених [Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pt201518). 2015. Вип. 1. С. 58-69. <http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pt201518>
11. Bal-Prilipko, L.V., Palyka, N.V., Leonova, B.I., Starkova, E.R., Brona, A.I. Trends, Achievements And Prospects Of Biotechnology In The Food Industry. Mikro-biologichnyi zhurnal . 2016. Vol. 78(3). p. 99-111.
12. Літвінова І. О. Подовження строків зберігання напівфабрикатів та ковбас з використанням поліфенольних сполук з виноградної насіння Одеса: ОНАХТ, 2016. 281 с.

13. ДСТУ 4823.2:2007. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. [Чинний від 2009-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 10 с.
14. ДСТУ ISO 2917–2001 М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН (Контрольний метод) (ISO 2917:1974, IDT). [Чинний від 2003-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2002. 6 с. (Інформація та документація)
15. Янчева М. О., Пешук Л. В., Дроменко О. Б. Фізико–хімічні та біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 304 с.
16. <http://ua.gmp-factory.com/herbal-supplements/best-sugar-beet-juice-powder-beetroot-powder.html>
17. Пешук, Л.В.; Москалюк, О.Є.; Гащук, О.І.; Гаванко, Ю.; Синєок, Л.В. Спеціальні м'ясні продукти для харчування людей похилого віку. В «Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека». Міжнародна науково-практична конференція Київ, Україна, травень 22–23, 2014; НУХТ, 2014; с 46–47.
18. Москалюк, О.Є.; Чернюшок, О.А.; Гащук, О.І.; Розширення асортименту м'ясомістких продуктів для геродієтичного харчування. В «Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції - основні засади її конкурентоздатності». III Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції. Київ, Україна вересень 9, 2014; НУХТ, 2014; с 73–74.
19. Пасічний В.М.; Ястреба, Ю.А. Перспективи використання грибного порошку в технологіях м'ясопереробної галузі. М'ясні технології світу 2010, 12, с 52–55.
20. Микитчук, І.І.; Авдєєва, Л.Ю. Використання рослинної сировини про виготовленні м'ясних паштетів. Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З.Гжицького 2014,2 (3), с 45- 51. 124
21. Москалюк, О.Є. Дослідження термінів зберігання м'ясних паштетів функціонального призначення. Наукові праці НУХТ 2018, 24 (2), с 225-231.

- 22.Москалюк, О.Є.; Радзівська, І.Г.; Гащук, О.І.; Пешук, Л.В., Аналіз жирнокислотного складу м'ясних пащтетів Наукові праці НУХТ 2018, 24 (5), с 195-202.
- 23.Москалюк, О.Є.; Гащук, О.І., Литвиненко Д. Перспективи створення м'ясних продуктів збагачених функціональними компонентами. В «Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті євроінтеграції», Міжнародна науково-технічна конференція, Київ, Україна, листопад 7 – 8, 2017; НУХТ, 2017; с 121.
- 24.Moskaliuk O; Haschuk O; Sineok L.; Galenko O, Investigation of nutrients properties of meat pastes using vegetative raw materials. Ukrainian Journal of Food Science 2018, Volume 6 (1), p 46-55.
- 25.Аністратенко, Т. І.; Білко, Т. М.; Благо дарова, О. В. Гігієна харчування з основами нутриціології Медицина: Київ, 2007,с 94-131.