

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

Факультет Харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 637.5:664

НУБІП України

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри

Харчових технологій та
управління якістю продукції АПК

Технології м'ясних, рибних та
морепродуктів

Баль-Прилипка Л.В.

Слободянюк Н.М.

(підпис)

(ПІБ)

(підпис)

(ПІБ)

“15” листопада 2021 р.

“5” листопада 2022 р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему «Застосування харчових волокон у технології м'ясних продуктів
функціонального призначення»

Спеціальність 181 "Харчові технології"

НУБІП України

Спеціалізація

Магістерська програма Технології зберігання, консервування та переробки
м'яса

Програма підготовки

освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д.т.н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)

Паламарчук І.П.

(підпис)

(ПІБ)

НУБІП України

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент

(підпис)

Штонда Оксана Анатоліївна

Виконала

Шитьман Олександр Миколайович

(підпис)

НУБІП України

НУБІП України

КИЇВ-2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет Харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів
к.с/г.н., доц. Сябодянюк Н.М.

(підпис)

«15» листопада 2021 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Шитьману Олександр Миколайовичу

Спеціальність 181 "Харчові технології"

Спеціалізація

Магістерська програма Технології зберігання, консервування та переробки
м'яса

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «Застосування харчових волокон у технології
м'ясних продуктів функціонального призначення» затверджена наказом
ректора НУБІП України від «19» січня 2022 р. №116 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру «5» листопада 2022 р.

Вихідні дані до магістерської роботи: м'ясні напівфабрикати, харчові волокна,
нормативна документація (ДСТУ, ГСТУ, ТУ, ТП), лабораторне обладнання та
хімічні реактиви, економічно-статистична інформація.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: аналітичний огляд літератури;
вибір об'єкту та предмету досліджень; організація проведення експерименту;
обговорення результатів досліджень; розрахунок економічної ефективності
впроваджених продуктів.

Дата видачі завдання «15» листопада 2021 р.

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент

Штонда О.А.

Завдання прийняв до виконання

Шитьман О.М.

РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається із 79 друкованих аркушів, 13 таблиць, 15 рисунків, списку використаних літературних джерел із 52 найменування.

Сировина, що входить до складу продуктів, безпосередньо впливає на якість харчування. Необхідно підкреслити, що значні небажані зміни якості сировини, що насамперед пов'язані з високою масовою часткою жиру, підвищеною питомою вагою м'яса звкрай низькою функціональною здатністю м'язового білка, втратою смаку і кольору. Ця обставина вимагає переоцінки та модернізації традиційних способів виробництва м'ясних продуктів із завданням покращення якісних характеристик, балансування хімічного складу з ефектом підвищення та надання їм функціональних і навіть лікувально-профілактичних властивостей.

Сучасна м'ясопереробна промисловість значно просунулась у проблемах ефективного регулювання властивостей сировини та готових продуктів. Досвід промислових підприємств і дослідження харчових добавок, що поставляються фірмами, підтверджує доцільність застосування комплексу речовин біополімерної природи для досягнення фізіологічного ефекту.

Рациональність вибрання компонентів та оптимізація умов використання комплексу біополімерів для досягнення технологічних цілей та з отримання продуктів із заданими властивостями вивчена недостатньо.

Тому дуже актуальна проблема розробки комплексу харчових волокон і білків з функціонально-технологічними властивостями, стабілізуючими якість та нівелюючими недоліками м'ясної сировини, для створення продуктів функціонального призначення.

Предметом дослідження є технологія м'ясних виробів

Об'єктом дослідження м'ясна сировина: свинина жирна знежирована, - яловичина односортна; харчові волокна буряку; фаршеві системи

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

НУБІП України
ФМС – фаршова м'ясна система
ВПЗ - водопоглинаюча здатність

ВУЗ - водоутримуюча здатність
НУБІП України
ЖПЗ - жирсповненаюча здатність
ЖУЗ - жирутримуюча здатність
ЕЗ – емульсійна здатність

СЕ – стабільність емульсії
НУБІП України
МІМО – м'ясо птиці механічного обвалювання

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

	ВСТУП	5
	РОЗДІЛ 1. Огляд літератури	7
1.1	Особливості будови та джерела харчових волокон	7
1.2	Сучасний ринок харчових волокон	16
1.3	Роль харчових волокон у технології м'ясних продуктів	24
	Висновок до розділу I	28
	РОЗДІЛ 2. Об'єкти і методи експериментальних досліджень	29
2.1	Організація проведення експерименту, вибір об'єкту дослідження	29
2.2	Методи визначення фізико-хімічних показників об'єктів, що досліджуються	31
2.3	Методи визначення функціонально-технологічних показників	33
2.4	Математично-статистична обробка експериментальних даних	34
2.5	Органолептична оцінка якості продукту	35
	РОЗДІЛ 3. Застосування харчових волокон буряка в м'ясних системах	36
3.1	Фізико-хімічні властивості і безпека бурякової клітковини	36
3.2	Властивості харчових волокон у м'ясних системах	38
3.3	Вдосконалення технології м'ясних фаршів для виробництва напівфабрикатів	45
	Висновки до розділу 3	48
	РОЗДІЛ 4. Охорона праці	49
	РОЗДІЛ 5. Розрахунок економічної ефективності	60
5.1.	Техніко-економічне обґрунтування.	60
5.2	Розрахунок економічної ефективності впровадження результатів досліджень	62
	Основні висновки та результати	72
	Список літератури	73

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Актуальність роботи. Останні дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених показали, що населення України відчуває нестачу споживання харчових речовин, а саме макро- і мікронутрієнтів, у тому числі білків, кальцію, йоду, заліза, фтору, селену. Одним з головних факторів виникнення та прогресування серцево-судинних захворювань, хвороба обміну речовин є порушення міжнутриєнтних взаємовідносин.

Сучасні наукові аспекти фізіології та біохімії мотивують експертів у галузі харчування, виробників харчових продуктів, у тому числі м'ясних, міняти вимоги до вироблених продуктів та особливостей їх виробництва шляхом моделювання рецептур та приведення співвідношення харчових речовин та волокон у відповідність до норм, пов'язаних із змінами умов праці та побуту людей.

Однак функціональність поєднання компонентів та наукове обґрунтування умов застосування комплексу біополімерів і харчових волокон для досягнення технологічних цілей та функціональності у харчових, зокрема у м'ясних системах, вивчена ще недостатньо.

Враховуючи значущість харчових волокон для профілактики захворювань актуальна проблема створення комплексу харчових волокон та білків із сукупністю функціонально-технологічних властивостей, що регулюють якість і нівелюють недоліки м'ясної сировини для створення продуктів функціонального призначення.

Мета роботи полягає у розробці нового асортименту м'ясних продуктів функціонального призначення на основі цільового застосування препаратів харчових волокон бурякової клітковини.

У рамках поставленої мети вирішувалися завдання:

- дослідження особливостей складу полісахаридів, що не засвоюються, в препараті бурякової клітковини;
 визначення основних функціональних властивостей препарату харчових волокон буряковій клітковини;

- дослідження впливу технологічних факторів на властивості харчових волокон бурякової клітковини у м'ясних системах;
 - встановити закономірності зміни фізико-хімічних властивостей м'ясної сировини при внесенні в м'ясні системи харчових волокон бурякової клітковини;

- оцінка впливу препарату харчових волокон бурякової клітковини на якісні показники та безпеку готових продуктів;

- апробація результатів експериментальних досліджень.

Наукова новизна. Дана характеристика фізико-хімічних показників харчових волокон бурякової клітковини, охарактеризовано функціональні групи в їх структурі, відповідальні за водоутримуючі та структуроутворюючі властивості.

Встановлено закономірності зміни ФМС в залежності від дози бурякової клітковини, що являють собою дзвоноподібні залежності.

Обґрунтовано раціональні умови отримання м'ясних систем із заданими властивостями на прикладі м'ясних продуктів

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається із вступу, п'яти розділів, основних висновків та результатів, списку літератури з 52 найменувань. Робота викладена на 79 сторінках тексту, містить 13 таблиць, 15 рисунків.

РОЗДІЛ 4. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

4.1 Особливості будови та джерела харчових волокон

Термін «харчові волокна» вперше був введений у науковий побут наприкінці 80-х років XX століття і на даний час досить поширений. Під ним мають на увазі залишки рослинних клітин, неперетравлюваних травними ферментами шлунково-кишкового тракту людини здатні протистояти гідролізу, що здійснюється травними ферментами людини». Американська асоціація хіміків-зернівок у 2000 році запровадила більш об'єктивний термін, у якому під харчовим волокном розуміються їстівні частини рослин (або відповідні вуглеводи), стійкі до перетравлення та адсорбції у тонкому кишковокишковому тракту людини, здатні до ферментації у товстому кишковокишковому тракту під дією спеціальної мікрофлори. Перелік таких речовин досить широкий і до них відносять полісахариди, олігосахариди, лігнін та асоційовані рослинні речовини [1].

Розвиток хімії та розшифрування просторової структури вуглеводів, дозволили змінити раніше існуючу думку про роль цих речовин у технології продуктів харчування в аспекті їх фізіологічних та технологічних властивостей.

Вуглеводи грають в людини роль енергетичного субстрату. Біополімерні вуглеводи здійснюють низку додаткових функцій в організмі людини та тварин [2]. Вони виконують пластичні функції, грають регуляторну роль обміні іонами клітини з довкіллям і запасами енергії. Досягнуті результати дослідження полісахаридних систем дозволили розшифрувати багато аспектів функціонування живої матерії, що набуло високого теоретичного рівня знань.

Полісахариди також знайшли широку сферу застосування у практичній діяльності людини, через наявність унікальних здібностей до загущення, студнеутворення, емульгування, водоутримання та стабілізації структурно-

шарових систем. Одночасно з білками полісахариди є основними компонентами їжі, які визначають її структуру, ступінь перетравності та засвоєння, органолептинні якості.

Адсорбційні властивості полісахаридів наділяють продукти радіопротекторними та шлаковивідними функціями, що є одним із аспектів їх застосування в раціонах для корекції та підтримки здоров'я [3, 4]. Тому щорічне збільшення харчових волокон у раціонах становить близько 3,9% за тенденції до подальшого зростання.

Високомолекулярні полісахариди, що особливо містять у своїй структурі ще й різні моносахариди, піддають поділу на три групи залежно від структурних особливостей. Перша група - періодичні послідовності, складаються з залишків моносахаридів, що регулярно повторюються (від двох до великого числа повторень). Одиниці ланцюга, що повторюються, можуть складатися з двох, трьох і більшого числа моносахаридів.

Друга група являє собою ділянки, що повторюються, перериваються (розділені) і тим самим відхиляються від регулярних.

У третю групу входять полісахариди з високим ступенем нерегулярності як у послідовності вхідних одиниць, і у конформації.

Геометрія полісахаридних молекул дуже різноманітна і включає лінійну, лінійну з бічними заступниками та розгалужену структуру (рис. 1.1).

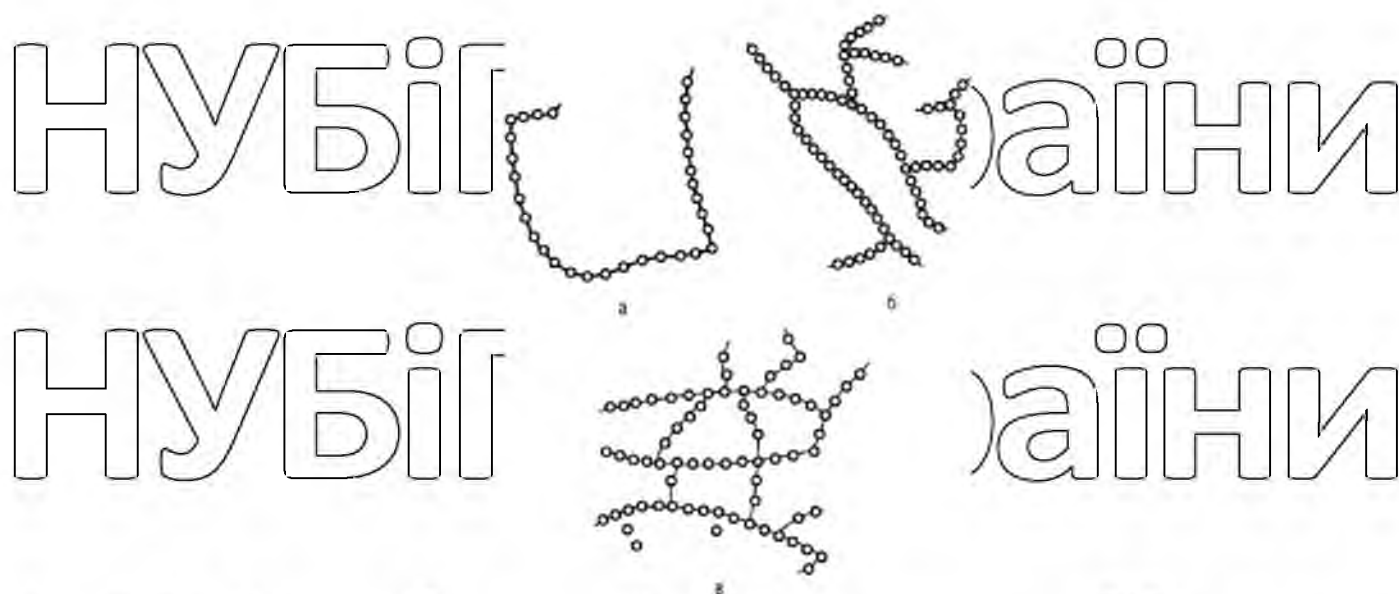


Рис. 1.1. Структури полісахаридів: а) лінійна, б) розгалужена, в) просторова

Сучасні інструментальні методи в даний час визначають наявність та особливості конформації полісахаридних молекул.

Саме ці результати досліджень і дозволили пояснити багато властивостей цих речовин у харчових системах та цілеспрямовано впливати на них, викликаючи зміни харчових середовищ з отриманням різних продуктів харчування.

Фундаментальні дослідження в галузі фізики та хімії вуглеводів активізували широке використання цих речовин, які на сьогодні використовуються як чисті або комплексні добавки, що стабілізують структуру та підвищують вихід різних продуктів.

Функціональні властивості полісахаридів характеризують їхнє комплексне застосування в практичній діяльності людини. У технології харчових продуктів найбільш поширені такі властивості харчових волокон як здатність загущати харчові середовища, студнеутворення, емульгування, піноутворення, сорбційна здатність до зв'язування важких металів та ін [5, 6].

Збільшення в'язкості водних середовищ і пов'язане з ним загущення має велике практичне значення для розведених розчинів і виникає завдяки

просторовій структурі полісахаридів, що має форму витягнутого клубка і має досить значну жорсткість ланцюга, за наявності традиційної для полімерів кривої течії.

Здатність полісахаридів змінювати консистенцію харчових середовищ знаходить застосування у виробництві продуктів харчування з отриманням «волокнистої, шаруватої, однорідної, твердої, м'якої, пластичної, тендітної» структури і т.д. і оцінюється органолептично. Комплекс органолептичних оцінок характеризує якість продуктів харчування. Драглеутворення - здатність утворювати в харчовому середовищі просторової сітки за рахунок стійких зв'язків нефлукуанційної природи, що по всьому об'єму та утримує розчинник [7].

Серед полісахаридів - харчових волокон особливу увагу та поширення набула целюлоза - полісахарид, що відноситься зі структурної точки зору до нерозгалужених. Він містить до 10 тисяч мономерів глюкози. Залежно від джерела він має помітні відмінності у властивостях.

Целюлоза представлена у рослинних тканинах компонентами клітинних оболонок та виконує опорну функцію.

Завдяки особливостям просторової будови, порівняно з глікогеном та крохмалем, целюлоза не розщеплюється амілазою підшлункової залози. Перед целюлози припадає до 50 % вуглецю всіх органічних сполук біосфери, що робить її найпоширенішим полісахаридом.

Відомі у природі похідні целюлози, наприклад, метилцелюлоза, за рахунок особливостей будови розчиняються у воді, утворюючи гелі.

Драгли — структуровані системи з властивостями твердих тіл, які є полімерним каркасом, насиченим «пов'язаною» і "вільною" рідиною.

Застуднівання — це процес фазового переходу з рідкого в твердий стан за рахунок контакту гідрофобних груп (як правило, $\text{CH}_2 = \text{CH}_3$) макромолекул.

що є причиною утворення полімерного просторового каркасу (сітки), заповненого розчинником [8].

Така система зберігає форму і не руйнується під дією власної маси, при тому, що 97-98% становить вода, яка не здатна зберігати форму. Така здатність полісахаридів пов'язана з надзвичайно широким спектром застосування.

У цьому вся велику роль грають атомні угруповання полісахаридів, що визначають характер взаємодії з молекулами води. Полярні угруповання утворюють водневі зв'язки з водою, заряджені угруповання та незаряджені формують структуру полісахаридів. Макромолекула значної довжини утворюється розподілом центрів взаємодії в молекулах води. Так створюється багаторівнева гідратна оболонка. Властивості води в межах гідратної оболонки відрізняються від властивостей води обсягом розчину.

Пов'язана та незв'язана вода існує у розчинах полісахаридів у воді та розчинах води у полісахаридах. Зазначені властивості полісахаридів широко застосовують при виробництві різноманітної їжі.

У взаємодії елементів системи людина – техніка – природа немає гармонії. З довкілля в організм людини надходять шкідливі йому речовини: хімічні речовини і радіонукліди та інших. Для груп населення, що у зонах ризику і небезпечних за наявності таких речовин завдання профілактичного харчування надзвичайно актуальне і вимагає неухильної реалізації.

Для стабілізації харчових емульсій останнім часом у них додають полісахариди. При цьому наявність високомолекулярних полісахаридів має як позитивний, так і негативний вплив на захист від флокуляції. Це залежить від концентрації полісахариду, адсорбційної здатності білка та полісахариду та природи їх взаємодії [9].

Головний механізм стабілізуючої дії полісахаридів полягає у помітному підвищенні в'язкості дисперсійного середовища, що створює суттєві кінетичні труднощі для зближення крапельок, їх підйому чи осадження. Тому всі

полісахариди, які мають здатність загущення, також є добрими стабілізаторами. Завдяки взаємній непройнятності молекул, введення полісахариду в систему зменшує об'єм, доступний молекулам білка. Це еквівалентно збільшенню його концентрації, що тягне за собою збільшення сорбції молекул на поверхні розділу олія - вода, тобто підвищення якості шару, що стабілізує емульсію.

Ефективність стабілізації залежить від взаємодії полісахаридів та білків. І вивчення термодинамічної поведінки цієї взаємодії є одним із головних моментів у розвитку науки про їжу [10].

З практичної точки зору харчові волокна поділяють залежно від розчинності:

- розчинні харчові волокна - у водному середовищі набухають, поглинаючи воду, і перетворюються на драгелеподібну масу. До них відносять пектини, камеді, слизу, деякі фракції геміцелюлози.

- нерозчинні харчові волокна – при сильному набуханні зберігають форму. До них відносять целюлозу, лігнін, частину геміцелюлоз.

З низки нерозчинних, як зазначалося вище, найбільш поширені целюлоза і клітковина.

Високим вмістом клітковини характерні зернові продукти. Клітковина картоплі та овочів менш груба та добре засвоюється в кишечнику. Крім перестальтичного ефекту вона сприяє виведенню холестерину за рахунок того, що адсорбує стерини і ускладнює зворотне їх всмоктування, відіграє важливу роль у нормалізації корисної кишкової мікрофлори. Рослинні волокна також мають нормалізуючий вплив на моторну функцію жовчовивідних шляхів, стимулюючи процеси виведення жовчі та перешкоджаючи розвитку застійних явищ у гепатобіліарній системі.

У зв'язку з ним хворі із захворюваннями печінки та жовчних шляхів повинні отримувати з їжею підвищені кількості клітинних оболонок.

Рослинні волокна відіграють першорядну роль у формуванні калових мас. Ця обставина, а також виражена подразнювальна дія клітинних оболонок на механорецептори слизової оболонки кишечника визначають їх провідну роль у стимуляції перистальтики кишечника та регуляції його моторної функції.

Баластові речовини утримують воду в 5-30 разів більше за власну вагу.

Геміцелюлоза, целюлоза та лігнін вбирають воду за рахунок заповнення порожніх просторів їх волокнистої структури. У неструктурованих баластових речовин (пектин та ін) зв'язування води відбувається шляхом перетворення на гелі. Таким чином, завдяки збільшенню маси калу і прямому подразнюванню на товсту кишку, наростає швидкість кишкового транзиту та перистальтики, що сприяє нормалізації випорожнень [11].

Під час їди клітковина в ротовій порожнині стимулює слиновиділення, що полегшує перетравлення їжі. Внаслідок того, що їжу з клітковиною слід пережовувати довго, це позитивно впливає на здоров'я нашого шлунка і опиняє зуби.

Харчові волокна скорочують той час, який їжа проводить у шлунково-кишковому тракті. Тривала затримка калових мас у товстій кишці провокує онко захворювання не тільки в кишечнику, а й в інших органах [12].

Дефіцит харчових волокон у харчуванні людини веде до уповільнення кишкової перистальтики, розвитку стазів та дискінезії, є однією із причин частішого випадків кишкової непрохідності, апендициту, геморою, поліпозу кишечника, а також раку його нижніх відділів. Існують відомості, що відсутність харчових волокон у діті може провокувати рак товстої кишки, а частота розвитку раку товстої кишки та дисбактеріозу корелює із забезпеченістю харчовими волокнами раціонів харчування.

Конденсація пентоз та гексоз дає геміцелюлози, в яких є залишки арабінози, глюкуронової кислоти та її метилового ефіру. Типи геміцелюлоз залежать від різноманітності пентоз та гексоз. Особливості структури визначають фізико-хімічні властивості.

Геміцелюлози входять до складу клітинних оболонок і являють собою різноманітний досить широкий і різноманітний клас рослинних вуглеводів. Вони переважають у зернових продуктах, добре пов'язують воду та катіони, їх мало у складі овочів та фруктів.

Лігнін є полімерним залишком деревини після її перколяційного гідролізу, який проводиться з метою виділення целюлози та геміцелюлози. Вони складаються з полімерів ароматичних спиртів і надають жорсткості оболонці рослинних клітин. Обволікаючи целюлозу та геміцелюлозу, вони ускладнюють ферментацію оболонок кишковими мікроорганізмами. Тому

насичені лігніном продукти (наприклад, висівки) погано перетравлюються в кишечнику. Його кількість збільшується практично у всіх овочах після тривалого зберігання. Тому лежачі овочі засвоюються набагато гірше. Лігнін

у тонкому кишечнику зв'язується з жовчними кислотами, запобігаючи надмірному всмоктуванню жирів та допомагаючи зниженню рівня холестерину в крові. Також він прискорює проходження їжі через кишківник.

Хітин - полісахарид, схожий на целюлозу за структурою. З хітину складаються клітинні стінки грибів і панцирі раків, крабів та інших членистоногих.

До пектинів відносять комплекс колоїдних полісахаридів. За хімічною будовою це полігалактуронова кислота, де частина карбоксильних груп етерифікована залишками метилового спирту. Вони мають властивості утворювати желе в присутності органічних кислот, що широко використовується в кондитерській промисловості.

Пектини входять у клітинний скелет тканини фруктів та зелених частин рослин, що є причиною використання у конкретних практичних цілях. Сорбуючі властивості пектинів забезпечують зв'язування та виведення з організму холестерин, радіонуклеїди, важкі метали (свинець, ртуть, стронцій, кадмій та ін.) та канцерогенні речовини. Пектинами багаті слива, чорна смородина, яблука та інші фрукти. У них міститься близько 1% пектину.

З сухих речовин у цукровому буряку після сахарози найбільше міститься пектинових речовин (близько 2,5 %). Вони становлять приблизно половину маси м'якоті, які далеко не інертні в хімічному відношенні, як клітковина [13].

Нерозчинні в холодній воді пектинові речовини, що знаходяться в м'якоті буряків, називають протопектин. Можливо, тут пектинові речовини якось пов'язані з клітковиною і геміцелюлозами.

При нагріванні з водою м'якоть буряка набухає і частково (наполовину) перетворюється на розчин. Те, що розчинилося, у цукровій промисловості прийнято називати пектиновими речовинами. Це речовини аморфні, згущений розчин їх в'язок і має властивості клею.

Пектинові речовини містять у собі полісахарид арабан і також трохи галактану. Частина пектинових речовин, що не розчиняється в 70%-му спирті, називається власне пектином. Пектин виявився полігалактуроновою кислотою, частково етерифікованою (що містить групи $-O-CH_3-$ близько 7 % за масою). Пектин (частково етерифікована полігалактуронова кислота) представлена на рис. 1.2.

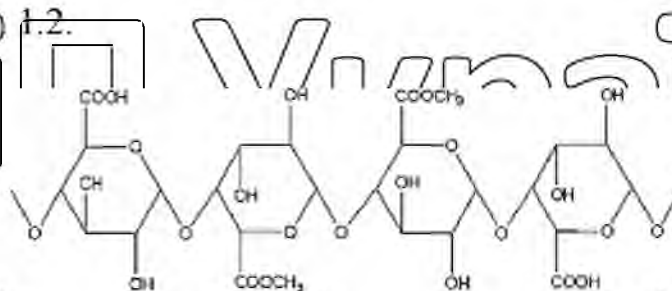


Рис. 1.2. Будова пектину

Крім того, буряковий пектин містить ще близько 6% ацетильних груп СН₃СО - у вигляді складних ефірів з гідроксильними групами пектину.

1.2. Сучасний ринок харчових волокон

Харчові волокна на сьогоднішній день є одними з найбільш затребуваних і найбільш широко застосовуваних харчових інгредієнтів завдяки їх багатofункціональності. З одного боку, харчові волокна використовують як технологічні добавки, які змінюють структуру і хімічні властивості харчових продуктів, з іншого боку, харчові волокна є прекрасними функціональними інгредієнтами, які здатні надавати сприятливий вплив, як на окремі системи організму людини, так і на весь організм в цілому [6].

Довгий час харчові волокна вважали баластними речовиною в раціоні харчування, тому ставлення і з боку фахівців, і з боку звичайних споживачів до харчових волокон був негативним. Вважалось, що вони не представляють ніякої цінності для організму і навіть уповільнюють процеси травлення. У виробництві продуктів харчування харчові волокна використовували тільки як технологічні інгредієнти. Наприклад, пектин - в виготовленні мармеладу, желе, конфітурів; гуміарабік - у виробництві емульсій для напоїв і т.д.

Все змінилося в 80-х роках ХХ століття, коли була створена так звана теорія адекватного харчування, яка сфокусувала свою увагу саме на баластних речовинах. В цей же час в Японії зароджується тенденція здорового харчування, яка отримала підтримку як в Європі, так і в Америці. Згідно з цими новими відкриттями група харчових волокон об'єднує в собі речовини як рослинного, тваринного, так і мінерального походження, або отримані їх модифікацією, які здатні позитивно регулювати метаболічні процеси.

Харчова промисловість використовує практично весь спектр природних харчових волокон, постійно збільшуючи та розширюючи асортимент завдяки вивченню нових властивостей натуральних полісахаридів і з'являється новим розробкам модифікованих продуктів (модифіковані целюлози, резистентні

крохмалі і п.). У виробництві продуктів широко застосовують препарати як натуральних харчових волокон, так і отримані з натуральної сировини шляхом різних хімічних модифікацій. На думку професора Аліни Кочеткової, «сама природа харчових волокон не має вирішального значення на який чинить сприятливий ефект на організм. Якщо розглянути сукупність властивостей всіх перерахованих препаратів харчових волокон, включаючи їх переносимість, калорійність, тип засвоєння, вплив на харчову глікемію і т.п. а також їх технологічні параметри, можна зробити висновок, що остаточне перевагу далеко не настільки однозначно, і для вибору певного препарату необхідна саме така сумарна оцінка їх властивостей.

Харчові волокна поділяються на дві великі групи: розчинні і нерозчинні. Ринок розчинних волокон Європи і Японії перевершує ринок нерозчинних. В Америці, навпаки, виробництво нерозчинних харчових волокон превалює над випуском розчинних, хоча за деякими даними спостерігається тенденція збільшення темпів зростання ринку розчинних харчових волокон (приблизно в два рази).

Серед нерозчинних харчових волокон при виробництві продуктів харчування найбільш широко застосовується целюлоза - як емульгатор і як добавка, що перешкоджає злежуванню і злежуванню. Целюлозу застосовують у виробництві хлібобулочних виробів, заморожених напівфабрикатів, екструдованих продуктів і макаронних виробів і т.д.

Денний сумарний прийом з їжею всіх похідних целюлози може становити до 25 мг на кілограм маси тіла людини. З дозування в харчових продуктах визначаються конкретними технологічними або функціональними завданнями.

Препарати целюлози випускають в двох модифікаціях: мікрокристалічної (E460i) і порошкоподібної (E460ii). Найбільш поширені

такі препарати як метилцелюлоза (E461), гідроксипропілметилцелюлоза (E464), гідроксипропілцелюлоза (E463), карбоксиметилцелюлоза (E466).

До розчинних харчових волокон належать полісахариди рослин (пектини, інулін, камеді і слизу і ін.), Морських водоростей (альгінати, карагенан і агароїди) або мікробного походження (камеді).

Пектини (E440) отримують з рослинної сировини, найбільш поширені цитрусовий і яблуковий пектин. Головна властивість, на якому ґрунтується застосування пектинів в харчових технологіях, - гелеутворююча здатність.

Пектини використовують при виробництві кондитерських виробів, випечених продуктів, для приготування фруктових начинок, фруктових консервів і т.п. Як загусники, стабілізатори, гелеутворювачі.

Серед полісахаридів, отриманих з рослин, виділяють дві великі групи:

захисні колоїди, які виділяються рослиною при пошкодженнях (ексудати, смоли), і полісахариди насіння, що забезпечують їх зневоднення (резервні полісахариди рослин).

До полісахаридів смол відносяться: арабіногалактан (E409), трагакант (E414), гуміарабік (E414), камедь карайї (E416), камедь гхаті (E419). До полісахаридів з насіння - камедь ріжкового дерева (E410), вівсяна камедь (E411), гуарова камедь (E412), камедь тари (E417), коньякова камедь (E425).

Найбільшого поширення набули препарати з двох видів стрічкових рослин - гуара, що росте в Індії і Пакистані, і ріжкового дерева, поширеного на узбережжі Середземного моря.

Ксантанова (E415) і геланова (E418) камеді - це мікробні полісахариди, їх продукують мікроорганізми.

Камеді сприяють утворенню еластичних гелів, підвищенню в'язкості при низьких температурах, їх використовують для отримання йогуртів і морозива.

У харчовій промисловості широко застосовують комерційні препарати полісахаридів, отримані з червоних і бурих морських водоростей - альгінаги, карагенан і агароди.

Карагенан (E407) і агар (E406) використовують як загусники, желуючих агентів, стабілізаторів, освітлювачів в м'ясної, молочної, кондитерської, плодосовочевої та інших галузях.

Вишеописані властивості характеризують дані харчові добавки як відмінні технологічні компоненти, без яких деякі сучасні технології виробництва продуктів і напоїв неможливо уявити. Однак останнім часом у зв'язку зі зростаючою в усьому світі популярністю здорового харчування, виробники все більшу увагу звертають на функціональні властивості харчових волокон.

Все частіше такі інгредієнти з природних компонентів (пектин, інулін, гуміарабік і ін.), або отримані напівсинтетичними методами (гідроксипропілцелюлоза, резистентні крохмалі і ін.) Використовують у виробництві продуктів для додання їм функціональних властивостей, для отримання продукту, корисного для здоров'я [14].

При виробництві харчових продуктів в технологічних цілях харчові волокна застосовують в рецептурі в невеликих кількостях. В якості функціональних інгредієнтів препарати харчових волокон необхідно вводити в продукт в кількостях, близьких до фізіологічних норм.

Потреба населення України в харчових волокнах на сьогоднішній день складає понад 1,5 млн тон на рік, але задовольняється вона тільки на 35-40% за рахунок використання в раціоні харчування борошна грубого помелу, зерна, овочів і фруктів.

Виробництво харчових волокон на території України практично не розвинене. У нас в країні і країнах СНД такі харчові інгредієнти, як пектин,

агар-агар, карагенан в даний час не проводяться, а потреба в них задовольняється за рахунок імпорту.

Світове виробництво пектину сьогодні - близько 35 тис. тон. Отримують його в основному з цитрусової шкірки і яблучного макухи, причому близько 80% зарубіжного пектину становить пектин з великоплідних цитрусових. Інші джерела мало підходять для отримання пектину, цим, певною мірою, пояснюється висока ціна пектину, яка в минулому році становила від 9 до 11 євро за кілограм [17].

Основними виробниками і продавцями пектину в світі є американська компанія Hercules Inc, німецька компанія HerbstreithFox KG. Близько 16% виробництва припадає на підприємства Данії. Так, наприклад, датська компанія Copenhagen pectin fabric виробляє близько 20 типів пектинів з торговою маркою GENU для різних галузей харчової промисловості.

Основними виробниками яблучного пектину є Англія, Франція, Австрія, Швейцарія, Італія.

Поряд з монопектинами, деякі фірми, наприклад, німецька HerbstreithFox KG, випускає цілу серію комбінованих пектинів за бажанням замовника. Українські промисловці закупають пектин в основному у європейців: у Німеччині і Данії. Використовують також польський і чеський пектини, які знаходяться в менш дорогому ціновому сегменті.

Інша затребувана група харчових волокон - карагенан, виробництво яких розвинене в США, Франції, Канаді, Англії, Швеції, Норвегії, Ірландії, Португалії. Останнім часом активно розвивається виробництво карагенану в Чилі, Китаї, на Філіппінах.

За оцінками експертів виробництво найбільш якісних і високоочищених карагенанів зосереджено в країнах Південно-Східної Азії, де визнаним світовим лідером є південно-корейська компанія MSC Co. Ltd, яка виробляє

більше 10 видів високоочищених карагенанів для м'ясопродуктів з різними технологічними функціями.

Світове споживання карагенанів становить понад 14 тис. тон в рік, а щорічний приріст 1-3%. У грошовому вираженні щорічні продажі карагенанів оцінюються сумою понад 200 млн. дол.

За споживанням карагенанів перше місце в світі займає Європа (36 %), друге місце - Північна Америка (26 %) далі - Латинська Америка - 17 %, Австралія - 13 %, Японія - 8 %.

Одним з видів харчових волокон, які виробляють в Україні, є альгінати, які отримують з водоростей, що ростуть в Білсму і Баренцевому морях. Але виробництво українського харчового альгінату не задовольняє зростаючим потребам вітчизняної харчової промисловості. Так, тільки близько 1% існуючої потреби проводиться на Ніжинському дослідно-водоростевому комбінаті.

Основними світовими виробниками альгінатів є США, Норвегія, Франція, Великобританія і Японія. Невелике виробництво налагоджено в Чилі і Китаї.

Гуміарабик, широко застосовуваний у виробництві безалкогольних напоїв, а також деяких кондитерських виробів, сьогодні виробляють в основному в країнах Африки. Так, в Судані зосереджено 80 % світових плантацій акації, з смоли якої отримують гуміарабик. Ще 14 країн Африки займаються виробництвом цього продукту. Щорічне виробництво гуміарабіку становить в середньому 55-60 тис. тон. Один зі світових лідерів поставок гуміарабіку - французька компанія Colloids Naturals International, що має свої плантації акації в Африці: обсяг виробництва більше 16 тис. тон гуміарабіку в рік. Компанія займає 35 % світового ринку гуміарабіку і 45 % ринку очищених продуктів з нього.

Світовий обсяг виробництва інуліну - 100 тис. тон в рік. На світовому ринку є три великих виробники інуліну: 70 % ринку займає бельгійська компанія Beneo-Orafti, решту частку ділять приблизно порівну бельгійська Cosucra і голландська Sensus.

Світовий ринок полідекстрази оцінюється приблизно в 45-50 тис. тон на рік. У світі найбільш широко використовуються комерційні препарати полідекстрази компанії Danisco.

А що у вас новенького? Таке питання виробники харчової продукції все частіше стали задавати постачальникам і виробникам харчових волокон. В умовах намітилася стійкої тенденції зростання виробництва функціональних продуктів, це питання не є пустим. Збільшення обсягів споживання харчових волокон, розширення спектра функціональних властивостей - все це змушує виробників інгредієнтів замислюватися над створенням нових видів і форм харчових добавок.

Важливим моментом у виробництві добавок є виявлення нових речовин, що з'єднують в собі властивості декількох харчових волокон. Наприклад, вчені з Університету Мадрида і Барселони показали, що лушпиння какао-бобів може стати цінним джерелом харчових волокон (пектину, гуміарабіку, целюлози), причому 80 % їх загальної маси становлять нерозчинні волокна.

Французька фірма Roquette розробила нову лінію розчинних харчових волокон під торговою маркою Nutriose, яка володіє стабілізуючими і желуючими властивостями. Новий продукт містить 85 % харчових волокон, мінімум цукрів. Представники компанії вважають, що «Nutriose - дуже функціональний інгредієнт, добре поєднується з підсолоджувачами і поліолів, що повідомляє кінцевого продукту необхідну солодкість. Крім того, новинка невибаглива при зберіганні, її легко адаптувати до більшості вироблених процесів завдяки низькій в'язкості, відмінною розчинності, стабільності при нагріванні і стійкості до кислот».

Ринок харчових інгредієнтів України, пропонує широкий асортимент харчових волокон (харчові волокна, харчова клітковина, клітковина, целюлоза, пшенична клітковина, бамбукова клітковина, соєва клітковина) для харчової промисловості.

Концентрати харчових волокон отримують із відходів переробки плодів цитрусових культур, буряку, виноградних вичавок, яблук, трави люцерни та ін. В своєму складі вони містять целюлозу, геміцелюлози, пектиніві речовини, лігнін. Так, в яблучній та буряковий концентрати входить відповідно 15,0 % та 19,1 % пектинових речовин, які представлені, переважно, протопектином.

Значна сорбційна властивість даних полісахаридів дає можливість зв'язувати не тільки радіонукліди, а й інші екологічно шкідливі речовини [15].

Компанія Herbafood Ingredients (Німеччина) виробляє концентрати харчових волокон Herbacel AQ Plus, Herbacel FQ Plus із яблук, цитрусових.

Використовуються вони як стабілізатори і загусники у виробництві м'ясних і молочних продуктів, морозива, хлібобулочних макаронних виробів, соусів.

Шляхом висушування очищеної смоли певних видів акації отримують харчове волокно Фіброгам. Основні технологічні властивості даного волокна – добра розчинність навіть у холодній воді; низька в'язкість, що нехарактерно для речовин з високою молекулярною масою; висока стійкість в кислому середовищі, емульгуюча і стабілізуюча здатність.

Німецька компанія «Могунція – Інтеррус» із вегетативної частини зерна пшениці виготовляє клітковину Вітацель. В складі препарату переважає целюлоза – 72,0%. Практично на одну четверту він складається з геміцелюлоз і з незначних домішок лігніну. Загальний вміст целюлози та геміцелюлоз у волокнах препарату становить 98%. Клітковина Вітацель має низький рівень активності води, високу водопоглинальну і вологосв'язувальну здатність [16].

Сьогодні на ринку харчових інгредієнтів представлено очищені препарати харчових волокон, такі як целюлоза та її похідні (мікрокрystalічна

целюлоза, метилцелюлоза), пектин, інулін, камеді, карагінани. Перевагою очищених препаратів харчових волокон є відсутність небажаних супутніх компонентів і шкідливих домішок, мікробіологічна чистота. Вони мають стандартизовані технологічні характеристики та володіють можливістю комбінувати волокна з іншими функціональними інгредієнтами і отримувати продукти з заданими органолептичними та фізико-хімічними властивостями.

Харчові волокна в Україні пропонує компанія Шафранспайс на основі різних рослинних складників – соєвого, бамбукового, харчової целюлози у вигляді сумішей функціональних стабілізуючих, таких як «Сенерджи К100», «Оптістаб», «Оптістаб 200» [18].

Компанія «Алма-Веко, Фуд» виробляє харчові волокна під торговою маркою «АЛМАФАЙБЕР». Це продукт, отриманий в процесі глибокої обробки генетично не модифікованих соєвих бобів, не має Е-індекса.

1.3. Роль харчових волокон у технології м'ясних продуктів

Значна частка сировини, що витрачається на виробництво харчових продуктів та кулінарних виробів, робить актуальною проблему пошуку нових, дешевих джерел постачання та способів переробки, що знижують втрати.

У той же час в Україні недостатньо повно використовуються вторинні сировинні ресурси плодоовочевої промисловості. При переробці плодів і овочів утворюється до 50% відходів, та іноді навіть більше, які не використовуються у повному обсязі. Тому актуальною є розробка технологій з комплексної переробки плодів і овочів. У зв'язку з цим розробляються науково обґрунтовані способи виготовлення продуктів функціонального призначення з використанням вторинної сировини. Харчові добавки використовують з метою зберігання природних властивостей сировини, покращення якості продуктів харчування, поліпшення органолептичних властивостей та підвищення стабільності при їх зберіганні. Метою сучасних

наукових досліджень є виключення синтетичних добавок до харчових продуктів, зокрема барвників, та заміна їх натуральними.

У харчовій промисловості переробляються великі об'єми рослинної сировини (плоди, ягоди, цукрові буряки, зерно, картопля, чай, кава та ін.).

Вони є великим джерелом вторинних сировинних ресурсів. Вичавки, що залишаються при виробництві соків та напоїв, мають харчову і лікувальну цінність. Сучасні тенденції розвитку харчових технологій в умовах європейської інтеграції цінність. У них містяться всі необхідні компоненти з точки зору фізіології харчування: білки, вуглеводи, амінокислоти, харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини, мікроелементи, смакові і ароматичні речовини.

Особливо багато вичавок залишається при переробці яблук, винограду, цитрусових, ягід, буряків. Вони містять значну кількість цінних поживних і біологічно активних речовин. За допомогою процесу екстрагування можна вилучити з них цінні речовини, які потім використати як добавку до харчових продуктів та кулінарних страв. Крім того, їх переробка на фруктове та овочеве борошно дозволяє поповнити харчові ресурси і додатково отримати нові види кулінарних виробів. Залежно від дисперсності і хімічного складу борошно можна використовувати у вигляді добавок в харчові продукти та для створення нових продуктів функціонального призначення.

Сучасна м'ясна промисловість не обходиться без харчових добавок, а також білкових і вуглеводних компонентів, різного функціонального технологічного призначення. Використовувати харчові волокна для виробників м'ясопереробної галузі вигідно не тільки з технологічної, а й з економічної точки зору [19, 20]. Комплексні харчові волокна позитивно впливають на виробництво в цілому і на продукцію зокрема, а саме:

- вдосконалюють вид товару, роблять його привабливим;

збагачують м'ясні продукти корисними рослинними харчовими волокнами;

дозволяють урізноманітнити смакові якості вже готового продукту, дозволяють винаходити нові рецептури;

- збільшують термін придатності і, відповідно, продовжують період зберігання готової м'ясної продукції;

- знижують рівень використання м'ясовмісну складової, тим самим знижують собівартість готових продуктів без шкоди для якості продукції.

Волокна харчові застосовуються відповідно до затверджених норм і стандартів якості з обов'язковим виконанням умов і гарантій безпеки людського здоров'я навіть при тривалому споживанні в складі продукту [20].

Клітковина активно застосовується у виробництві всіх основних позицій м'ясовмісну продукції, серед яких:

- ковбаси (варені, напівкопчені, ліверні, кров'яні, варено-копчені, сирокоччені);
- сосиски, сардельки;
- пашітети;
- цільном'язові м'ясні продукти;
- реструктуровані шинки;
- м'ясні консерви;
- напівфабрикати рубані, в тістовій оболонці та інші.

Харчове волокно: класифікація та асортимент

У відповідності з особливими характеристиками добавки харчові волокна прийнято класифікувати по групах [21].

За технологічними показниками:

- для поліпшення смаку / аромату продуктів;

НУБІП України

для збільшення інтенсивності і стабільності кольорового пігменту продукції;

для підвищення вологостримуючої функції фаршу;

- як додаткові джерела білка;
- для уповільнення процесу окислення жирів, консерванти.

НУБІП України

За вихідним рослинній сировині:

соеві:

- злакові (пшеничні, вівсяні);
- овочеві (морквяні, томатні);
- фруктові (яблучні, апельсинові);
- бамбукові.

НУБІП України

Використовують соєві волокна АлмаФайбер 60 в рецептах з великою

заміною м'ясної сировини, на сировині з високим вмістом вологи, м'ясо птиці механічно обвали, при використанні дефрестованої риби, рибного фаршу і т.д.

НУБІП України

Головна частина соєвої клітковини АлмаФайбер 60, до 68% - це харчові

волокна, це полісахаридний комплекс з масовою долею білків 17-20%.

Харчові волокна АлмаФайбер 60 є нейтральним наповненням з високими

НУБІП України

функціональними та технологічними властивостями для виробництва продуктів карчування. У продуктах харчування працює як вологостримуючий агент, в гідратації 1:10, і як жироемульгуючий агент - утворюють стабільні

емульсії в співвідношенні клітковина : олія : вода як 1:8:10-12 [22].

НУБІП України

Сьогодні на ринку наявна достатня кількість функціональних інгредієнтів (ФІ), систематизація яких гарантує повноту охоплення їх властивостей, а також сприяє оцінці внеску як одного, так і декількох

інгредієнтів у функціональну направленість харчового продукту з оцінкою

механізму їх взаємодії. Для обґрунтування використання ФІ при розробці

НУБІП України

рецептур функціональних продуктів (ФП) розглядають підходи, які дають змогу враховувати низку ознак: функціонально фізіологічне призначення з

доказовою базою оздоровчого ефекту, джерело отримання специфіка хімічного складу, функціонально-технологічні властивості і сумісність з компонентами продукту, органолептичні властивості, безпечність [23, 24].

Для реалізації поставлених перед харчовою промисловістю завдань встановлено, що при розробці ФП дуже важливий інтегральний підхід, який включає декілька взаємопов'язаних етапів, які дають змогу реалізувати концепцію нового продукту. Використання такого принципу забезпечить реалізацію ряду технологічних і технічних рішень при виробництві ФПХ з різної сировини [25, 26].

Висновки до розділу 1. Сировина, що входить до складу продуктів, безпосередньо впливає на якість харчування. Необхідно наголосити, що значні небажані зміни якості використовуваної сировини, насамперед пов'язані з високою масовою часткою жиру, підвищеною питомою вагою м'яса з вкрай низькою функціональною здатністю м'язового білка, втратою смаку та кольору.

Ця обставина вимагає переоцінки та модернізації традиційних способів виробництва м'ясних продуктів із завданням покращення якісних характеристик, балансуванням хімічного складу з ефектом підвищення та надання їм функціональних і навіть лікувально-профілактичних властивостей.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація проведення експерименту, вибір об'єкту дослідження

Магістерська робота виконувався в умовах навчальної лабораторії кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України, Інституті біохімії ім. Палладіна НАН України. Програма досліджень, яка демонструє взаємозв'язок об'єкту дослідження і показників, які були визначені під час виконання роботи наведена на рис. 2.1.

Під час літературного і патентного пошуку була вивчена доступна інформація в напрямку досліджень (фахові періодичні видання, матеріали федеральної служби по інтелектуальній власності, патентам і товарним знакам України). Після літературного аналізу – визначено об'єкт і предмет досліджень, обрано методикку експериментальних досліджень.

Для компактного зображення схеми проведення досліджень показники об'єднані в такі групи:

- фізико-хімічні - масова частка волопи, білку, жиру, вуглеводів, харчових волокон, величина рН, вихід готового продукту;
- функціонально-технологічні - водогезв'язуюча здатність, вологоутримуюча та жирутримуюча здатності, емульгуюча здатність та стабільність емульсії;
- органолептичні: зовнішній вигляд, аромат, смак, консистенція;
- економічні.

Завершальним етапом досліджень було приготування контрольного зразка бов м'ясний посічений напівфабрикат виготовлений по рецептурі без

харчових волокон буряка та дослідні зразки м'ясних напівфабрикатів із заміною м'ясної сировини на клітковину буряка. Частина харчових волокон становила від 10 до 30 % до маси сировини.

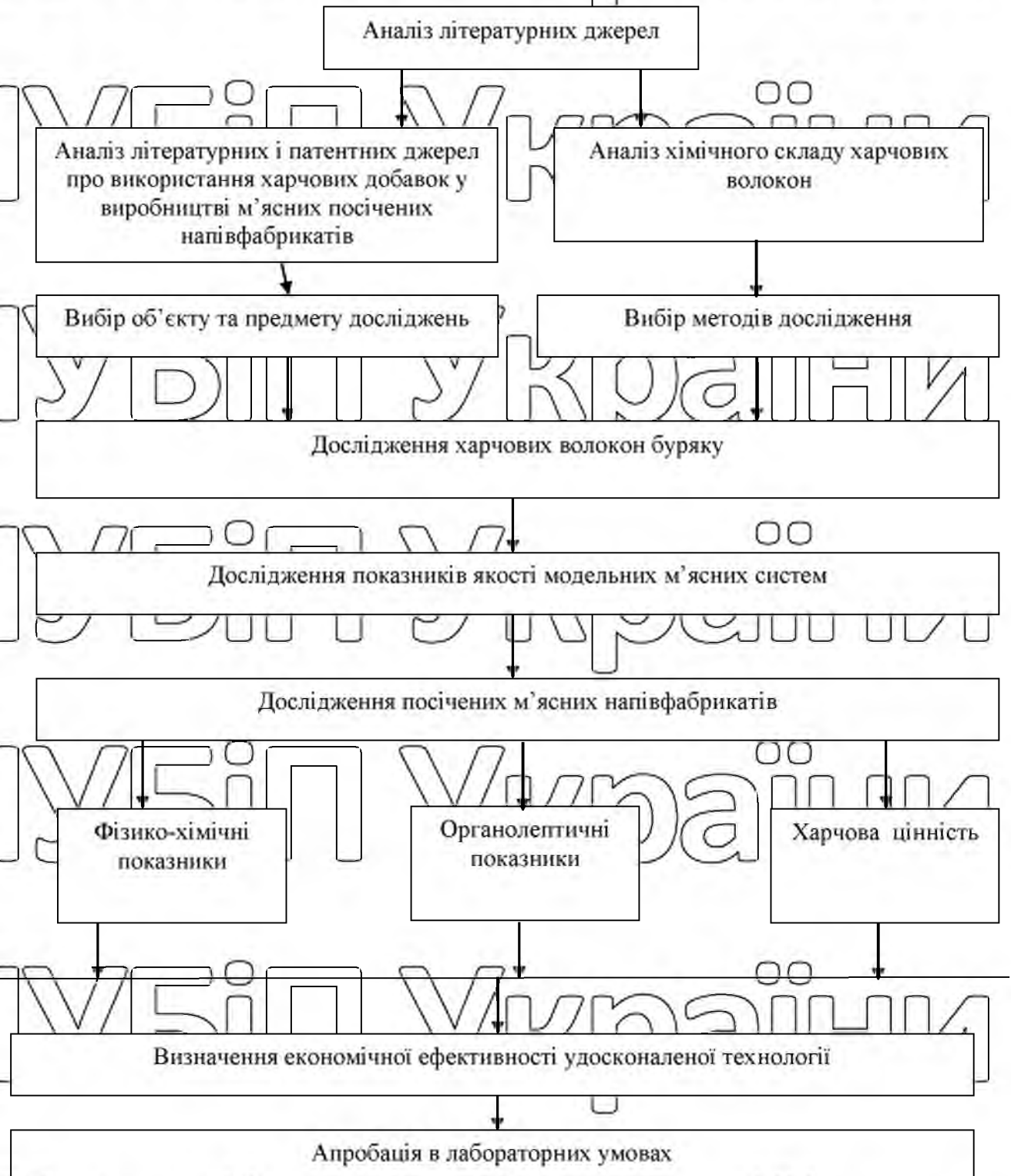


Рис 2.1- Схеми проведення експерименту

Предмет досліджень – технологія м'ясних виробів.

Об'єкт досліджень - м'ясна сировина

- свинина жирна знежирована згідно ГСТУ 46.019-2002 [27];

- яловичина одностортна ГСТУ 46.019-2002 [27];

- м'ясо птиці механічної обвалки;

- цибуля ріпчаста згідно ДСТУ 3234-95 [28];

- харчові волокна буряку;

- пшенична клітковина;

- сіль кухонна харчова згідно ДСТУ 3583:2015 [29];

- перець змелений згідно ДСТУ ISO 959-1:2008 [30];

- фаршеві системи.

2.2 Методи визначення фізико-хімічних показників об'єктів, що

досліджуються

Вміст води вимірювали після висушування у сушильній шафі при температурі 103-105°C протягом 2 годин до постійної маси (арбітражний метод) ДСТУ ISO 1442:2005 [31].

Розрахунок проводять за формулою:

$$W = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \right) \times 100, \% \text{ де} \quad (1)$$

m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г;

m_2 - маса бюкси з наважкою після висушування, г;

m - маса порожньої бюкси, г.

Вміст білку розраховували, виходячи із методу К'єльдаля. Кількісного методу визначення азоту, що базується на мінералізації органічних речовин в

сірчаній кислоті з переведенням азоту в сірчаноокислий амоній, витісненні амоніаку лугом та з'язуванням його титрованим розчином кислоти. Шуканий

результат розраховувався як різниця між значеннями загального та

небілкового азоту, що множиться на коефіцієнт перерахунку (для м'ясних продуктів він становить 6,25) [32].

Вміст жиру визначали за методом Сокслета. Він заснований на багаторазовій екстракції жиру розчинником із висушеної наважки продукту, з наступним видаленням розчинника та висушуванні жиру до постійної маси [33].

Формула для розрахунку:

$$X = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_0} \right) \times 100, \text{ де} \quad (2)$$

X – вміст жиру, %

m₁ – маса гільзи з матеріалом до екстрагування, г;

m₂ – маса гільзи з матеріалом після екстрагування, г;

m₀ – маса наважки до висушування, г.

Вміст золи встановлювали за прискореним методом, що передбачає паралельну мінералізацію проби та ацетату магнію. Послідовно виконуються прокалювання порожнього тигля, висушування тигля з вмістом у сушильній шафі (180°C, 30 хв), обуглення на електричній плитці і прокалювання (500-600°C, 30 хв) [34]. Кількість золи обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m_2 - m_1}{m_0} \cdot 100, \text{ де} \quad (4)$$

X – вміст золи, %;

m₂ – маса озоденого залишку, г;

m₁ – маса ацетату магнію після мінералізації, г;

m₀ – маса наважки, г.

Хіміко-технологічні методи дослідження проводили відповідно до ДСТУ EN 12393-3:2003, ДСТУ EN 12014-5:2007 [35, 36, 37, 38].

Визначення рН – потенціометричним методом. Для виміру рН використовували лабораторний рН-метр UK-160 M.

Метод заснований на вимірюванні електрорушійної сили елемента, що

складається з двох електродів: електроду порівняння з відомою величиною

потенціалу і індикаторного (скляного) електроду, потенціал якого

обумовлений концентрацією іонів водню в дослідному розчині. За допомогою

рН-метра вимірюють різницю потенціалів між двома електродами, що

розміщують в дослідному розчині. рН м'яса та м'ясопродуктів визначають у

водному екстракті, приготованому у співвідношенні 1:10 [39].

Для визначення рН відбиралась проба 10 г фаршу в колбу місткістю 250

мл, додавали 100 мл дистильованої води і проводили 30-хвилинну екстракцію

під час перемішування на віброструшувачі. Після закінчення екстрагування

відфільтрували екстракт через паперовий або ватний фільтр. Відібрали 40-45

мл отриманого екстракту і переливали у хімічний стакан ємністю 50 мл.

Скляний електрод лабораторного рН-метра обережно опускали в дослідний

розчин, після чого прилад показав значення рН. Після закінчення вимірювання

електрод ретельно протирають фільтрувальним папером, а дослідний розчин

замінюють на дистильовану воду ДСТУ ISO 2917-2001 [40].

2.3. Методи визначення функціонально-технологічних показників

Визначення вологозв'язуючої здатності дослідних зразків методом

пресування [41]. Для визначення вологозв'язуючої здатності від зразків

відбиралась проба масою 0,3 г, зважувалась на поліетиленовому кружку.

Наважка вміщувалась на беззольний паперовий фільтр між двома

горизонтально розміщеними скляними пластинами і підлягала накладанню

кілограмового вантажу протягом 10 хвилин. Пляма, залишена досліджуваних

об'єктом, і пляма від відпресованої (після висихання фільтра) води обводиться

олівцем і за допомогою планметра визначається площа, обмежена зовнішнім і внутрішнім контурами.

Волога пляма розраховується як різниця площі плями фаршу та загальної площі. Встановлено, в 1 см² 8,4 мг вологи. Зв'язану вологу, % до вологи,

розраховують за формулою:

$$B_{33a} = \frac{a - b * 8,4}{a} * 100, \quad (2.5)$$

де a – загальна волога в продукті, мг;

b – площа вологої плями, см²;

Вміст зв'язаної вслоги, % до фаршу, обчислюють за формулою (8):

$$B_{33m} = \frac{a - b * 8,4}{m} * 100, \quad (2.6)$$

(8)

де m – маса дослідної порції, мг [41].

~~Визначення вологоутримуючої та жиророзтворюючої здатності~~ – згідно з рекомендаціями (Антипова Л.В. та ін., 2001) [11].

Визначення ступеня набухання – ваговим методом [41].

2.4. Математично – статистична обробка експериментальних даних

Статистична обробка результатів експерименту полягає в застосуванні методів математичної статистики для значень різних величин.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили з

використанням програм MS Excel.

- середнє арифметичне визначали за допомогою функції СРЗНАЧ;

- стандартне відхилення (σ) – за функцією СТАНДОТХЛОН;

- похибку середньої арифметичної вираховували за формулою:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (9)$$

2.5. Органолептична оцінка якості продукту

Для оцінки органолептичної якості м'ясних фаршів був використаний диференційований і комплексний метод за 10-бальною шкалою. За основні

показники якості м'ясопродуктів було обрано: зовнішній вигляд, аромат,

колір, консистенція (міжність, твердість) за ГОСТ 9959 – 91 [43].

Дослідження проводилось за десятибальною оцінкою зразків готового продукту, при відповідності балів 10 – відмінна якість, 8 – добра якість, 6 –

задовільна якість, 4 – погана якість, 2 – дуже погана якість.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

Застосування харчових волокон буряка в м'яених системах

3.1 Склад та структура харчових волокон буряка

У даному розділі обґрунтовано вибір препарату харчових волокон бурякової клітковини. Для визначення умов застосування препарату харчових волокон бурякової клітковини досліджували фізико-хімічні властивості та безпеку у співвідношенні клітковина: вода: 1:1; 1:2; 1:3; 1:4; 1:5; 1:6; 1:7 при зберіганні впродовж 24 годин.

Для оцінки можливості використання препаратів у технології м'яених продуктів проводили дослідження безпеки. Дані представлені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Показники безпеки клітковини буряка

Найменування показника	Фактичне значення	НД на метод дослідження
Токсичні елементи, мг/кг:		
свинець	0,094±0,033	МВВ 37188889.009.2016
кадмій	0,036±0,013	МВВ 37188889.009.2016
Пестициди, мг/кг:		
ГХНГ та зсмери	<0,001	ДСТУ EN 12393-1,2,3:2003
ДДТ та його метаболіти	<0,007	ДСТУ EN 12393-1,2,3:2003
Нітрати, мг/кг	83,1 13,3	ДСТУ EN 12014-5:2007
Нітрити, мг/кг	<0,2	ДСТУ EN 12014-5:2007

Середньостатистичний хімічний склад баластових речовин бурякової клітковини представлений в табл. 3.2

Таблиця 3.2

Хімічний склад баластних речовин бурякової клітковини

Компоненти харчових волокон	Показник
Сумарна кількість харчових волокон, % не менше, в тому числі:	70
Целюлози, %	23-28
Пектинових речовин, %	20
Лігніну, %	7-9

Результати визначення хімічного складу бурякової клітковини (таблиця 3.2) показали, що у складі препарату домінують харчові волокна, головними з яких є целюлоза. Практично одну п'яту препарату складають пектинові речовини та близько 8 % лігніну. Таким чином, досліджуваний препарат має складний набір харчових волокон з високою хімічною активністю та великим числом функціональних груп.

Для визначення умов застосування препарату харчових волокон бурякового клітковини досліджували їх функціонально-технологічні властивості. Зведена інформація та середньостатистичні дані наведені в табл.

3.3.

Таблиця 3.3

Характеристика препарату харчових волокон на основі бурякової клітковини

Найменування показника	Характеристика
ВЗЗ, %	65,2
ВУЗ, %	83,5
ЖУЗ, %	70,2
Ступінь набрякання, мл/г	2

З даних табл. 3.3 видно, що препарат має високу водозв'язуючу, водоутримуючу та жирутримуючу здатністю і тому є перспективний для застосування в м'ясних системах, що є емульсією типу вода-білок-жир.

Набухання досліджуваної бурякової клітковини проводили за методикою, описаною в розділі 2, відповідно до якої ступінь набухання визначався як відношення маси поглиненої рідини до одиниці маси полімеру (рис. 3.1).

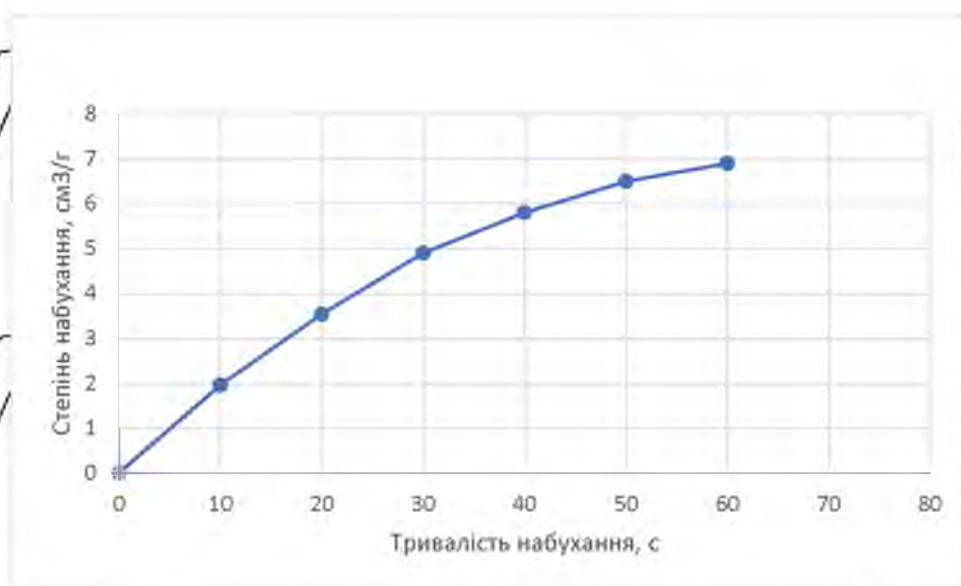


Рисунок 3.1. Зміна ступеня набухання харчових волокон бурякової клітковини

3.2. Властивості харчових волокон у м'ясних системах

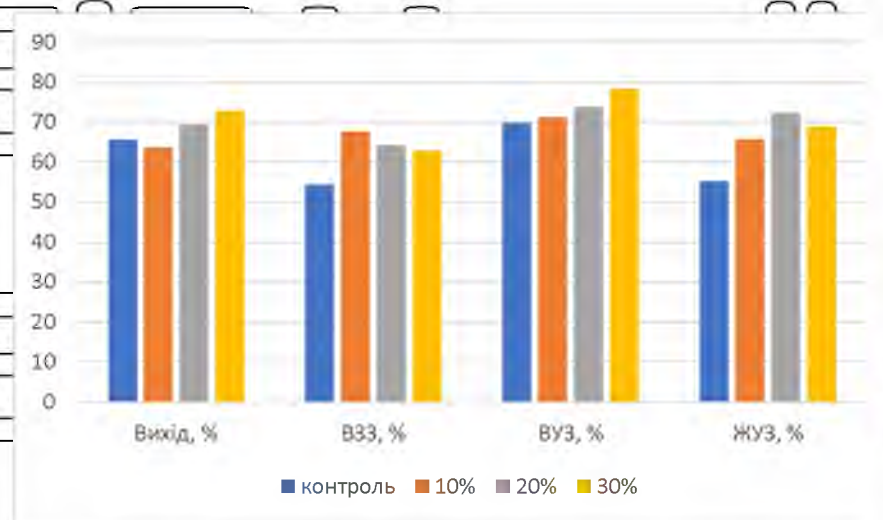
Представлені результати дослідження функціонально-технологічних властивостей модельних м'ясних фаршів з використанням бурякової клітковини замість адекватної частки нежирної основної сировини (яловичини) показані у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Функціонально-технологічні властивості модельних фаршів

Масова частка компоненту	Вихід, %		ВЗЗ, %		ВУЗ, %		ЖУЗ, %		ЕЗ, %		СЕ, %	
	Клітковина буряку	Пшенична клітковина	Клітковина буряку	Пшенична клітковина	Клітковина буряку	Пшенична клітковина	Клітковина буряку	Пшенична клітковина	Клітковина буряку	Пшенична клітковина	Клітковина буряку	Пшенична клітковина
0	65,5	-	54,3	-	69,7	-	55,2	-	49,2	-	52,85	-
10	63,6	62,8	67,7	67,9	71,1	61,8	65,8	66,0	56,7	56,3	61,2	61,7
20	69,2	-	64,2	-	73,7	-	72,3	-	67,1	-	69,5	-
30	72,8	-	62,8	-	78,4	-	69	-	64,4	-	62,9	-

ЖУЗ модельних фаршів при введенні бурякової клітковини замість основного сировини збільшується та становить 69,0-72,3 % (рис. 3.2).



Рисунки 3.2 – Вплив харчових волокон буряку на функціонально-технологічні властивості модельних фаршів.

При цьому максимум зазначається при 20 % заміни основної сировини.

При введенні в модельний фарш пшеничної клітковини серії «Вітацель» ЖУЗ модельних фаршів збільшується і становить 70,3-70,5 % (рис. 3.3)

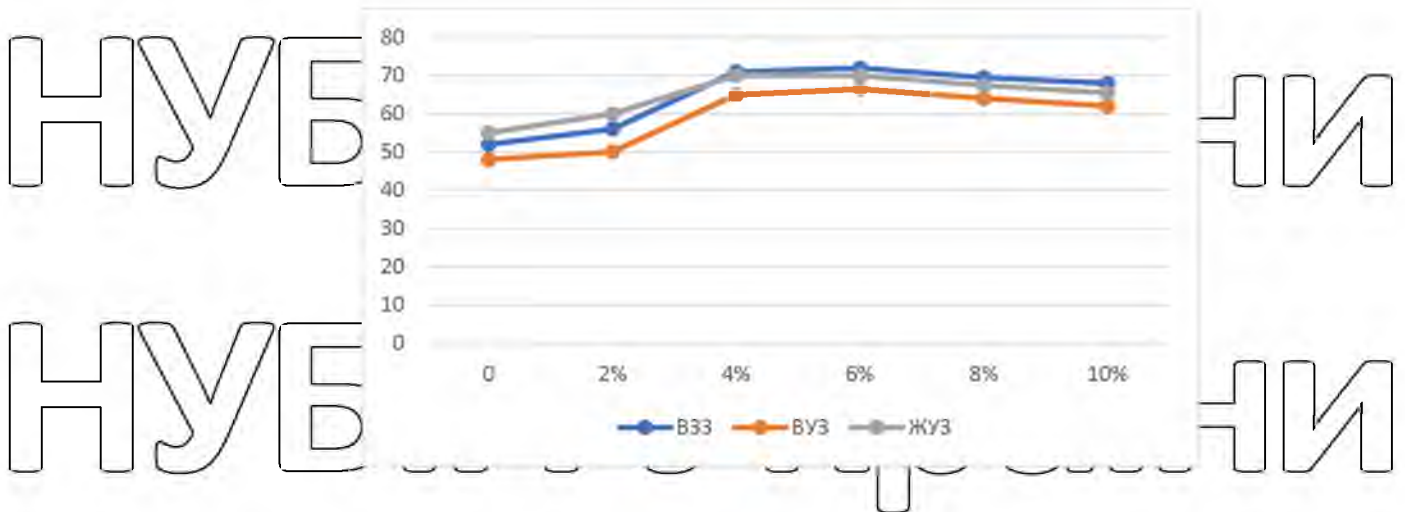


Рисунок 3.3– Вплив масової частки пшеничної клітковини на функціонально-технологічні властивості модельних фаршів.

При цьому максимум зазначається в інтервалі 3,5-4,0%. Показники ВУЗ модельних фаршів також збільшуються при введенні бурякової клітковини, що підтверджує участь клітковини у стабілізації м'ясних коагуляційних систем. При цьому утворюється міцна, еластична та надзвичайно стійка при тепловій обробці мембрана, що захищає жирові глобули від злипання, і навіть нагрівання не призводить до будь-яким змін. Проте слід зазначити, що зі збільшенням частки внесення харчових волокон буряку більше 20 % спостерігається зниження показників B33 і ЖУЗ, що необхідно враховувати при практичному використанні додаванні пшеничної клітковини серії «Вітацель» вище 4-6 % значення B33 та ВУЗ дещо нижчі, хоча залишаються на досить високому рівні. При додаванні пшеничної клітковини менше 4-6 % значення B33 та ВУЗ також знижується.

Емульгуюча здатність та стабільність емульсії модельних фаршів з використанням харчових волокон буряку та пшеничної клітковини серії "Вітацель" представлені на рис. 3.4 та 3.5.

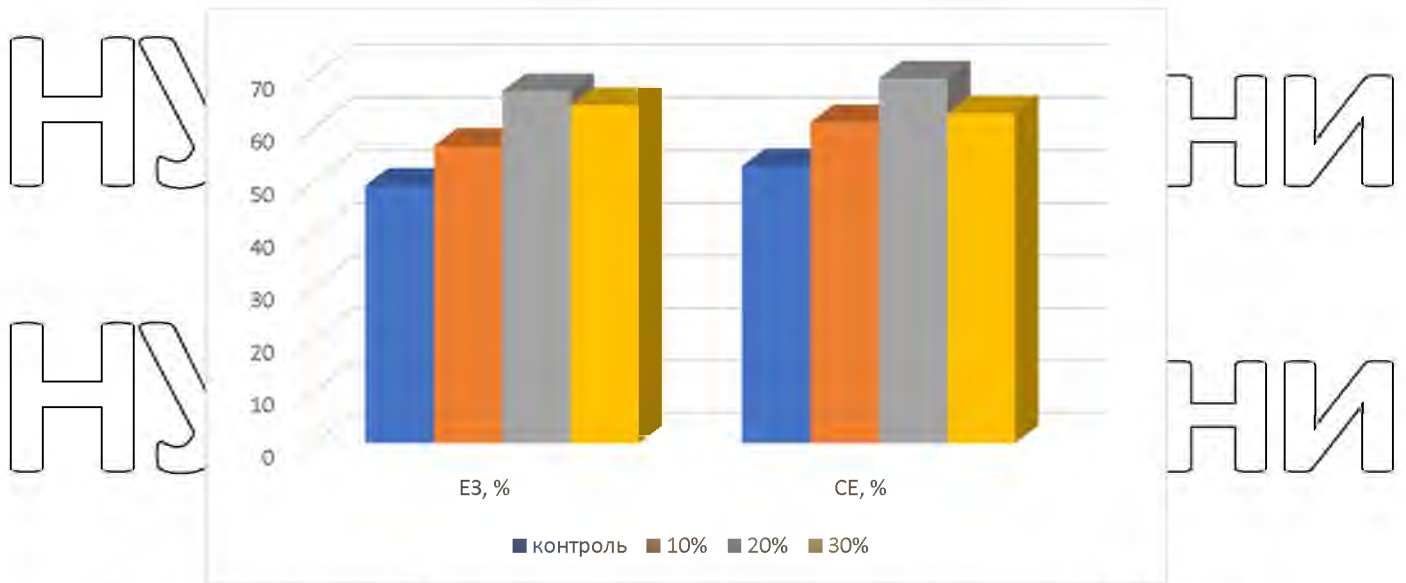


Рисунок 3.4 – Зміни емульгуючої здатності та стабільності емульсії модельних фаршів з використанням харчових волокон буряку.

У силу тенденції до зниження показників при 30 % заміні сировини буряковою клітковиною, частка заміни, що рекомендується, становить 20 %.

Підвищення концентрації харчових волокон більш ніж на 20% погіршує органолептичні показники готових продуктів.

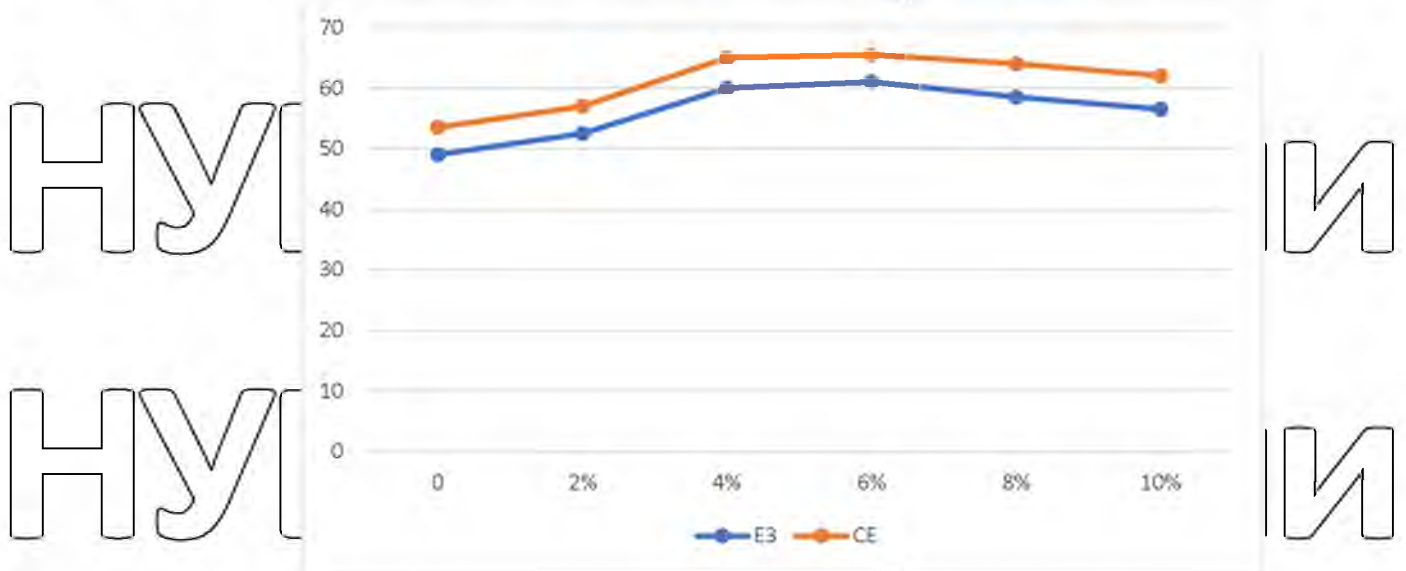


Рисунок 3.5 - Вплив масової частки пшеничної клітковини на емульгуючу здатність та стабільність емульсії

Модельні ковбасні фарші із заміною основної сировини пшеничною клітковиною серії «Вітацель» WF-200 мають високі функціональні характеристики з масовою часткою до 4-5 %.

Функціонально-технологічні властивості модельних фаршів на основі яловичини, свинини та м'яса птиці механічного обвалювання з додаванням харчових волокон представлені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Функціонально-технологічні властивості модельних фаршів на основі яловичини, свинини та м'яса птиці механічного обвалювання з додаванням харчових волокон буряку

Масова частка вносимого компонента, %	Співвідношення компонентів фаршу, яловичина: свинина: МПМО, %	ВЗЗ, %	ВУЗ, %	ЖУЗ, %	ЕЗ, %	СЕ, %
10	30:20:30	83,3	49,3	61,1	54,9	47,4
	30:30:20	80,0	46,5	65,0	52,6	50,5
	30:40:10	78,8	43,5	62,5	50,1	48,9
20	30:20:30	72,6	50,2	63	61,3	52,1
	30:30:20	70,7	50,2	65,4	59,7	57,3
	30:40:10	70,6	46,1	64,2	57,1	50,4
30	30:20:30	67,1	65,9	61,5	63,3	62,3
	30:30:20	64,2	62,3	67,3	55,4	56,8
	30:40:10	70,0	60,0	63,1	49,1	50,6

За результатами досліджень можна зробити висновок, що найліпші показники ВЗЗ, ВУЗ та стійкості фаршу мають зразки, що містять яловичину, свинину, м'ясо птиці механічного обвалювання у співвідношенні 3:3:2 при заміні свинини та МПМО на 20 % харчовими волокнами.

На рисунках 3.6 – 3.10 представлені залежності зміни показників функціонально-технологічних властивостей при заміні свинини та МПМО на харчові волокна буряку.

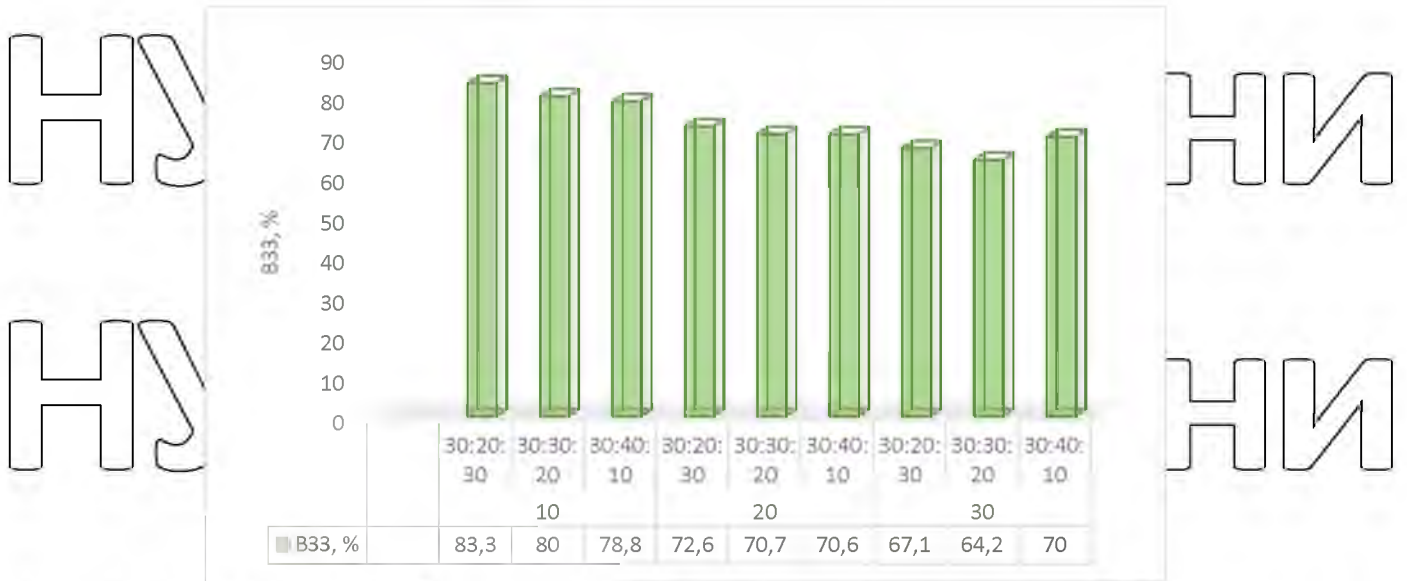


Рисунок 3.6 – Зміни В33 фаршу при заміні свинини і МПМО на харчові волокна

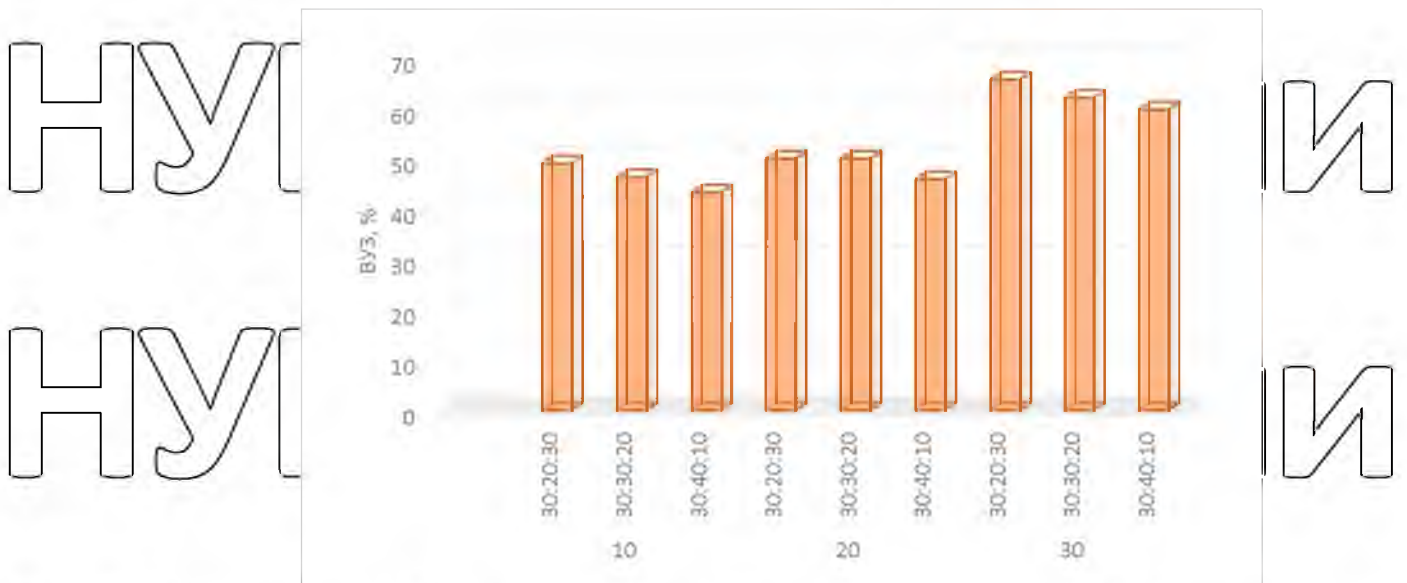


Рисунок 3.7 – Зміни ВУ3 фаршу при заміні свинини і МПМО на харчові волокна

НУБІП України

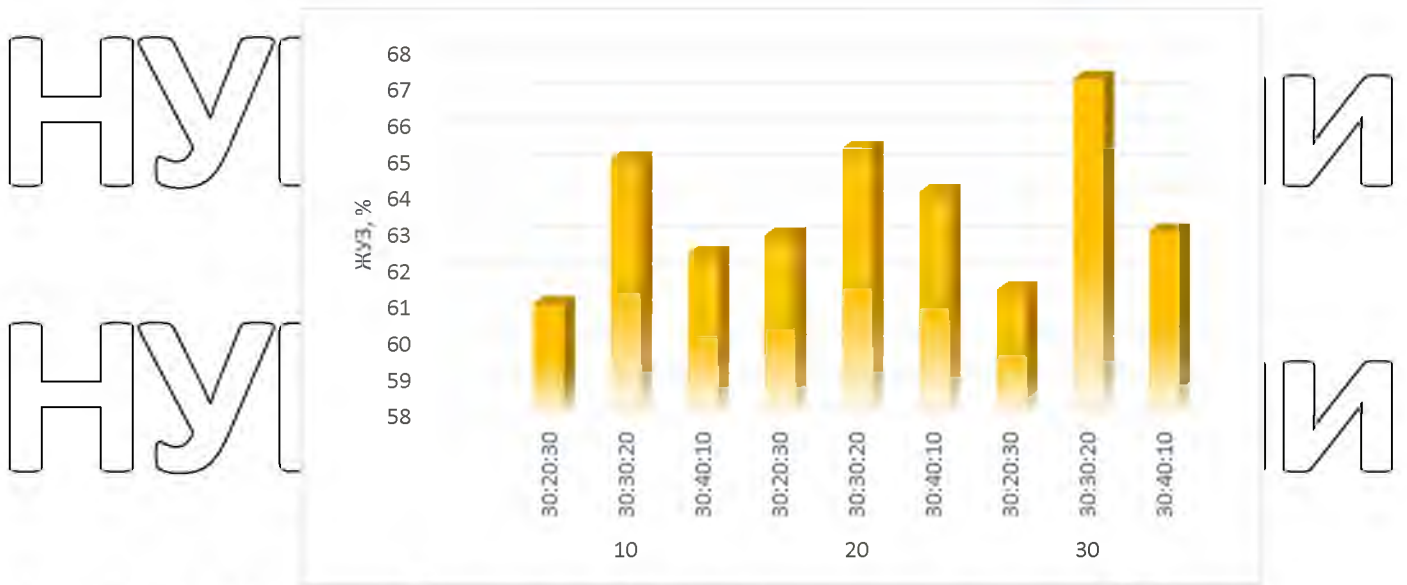


Рисунок 3.8 – Зміни ЖУЗ фаршу при заміні свинини і МПМО на харчові волокна

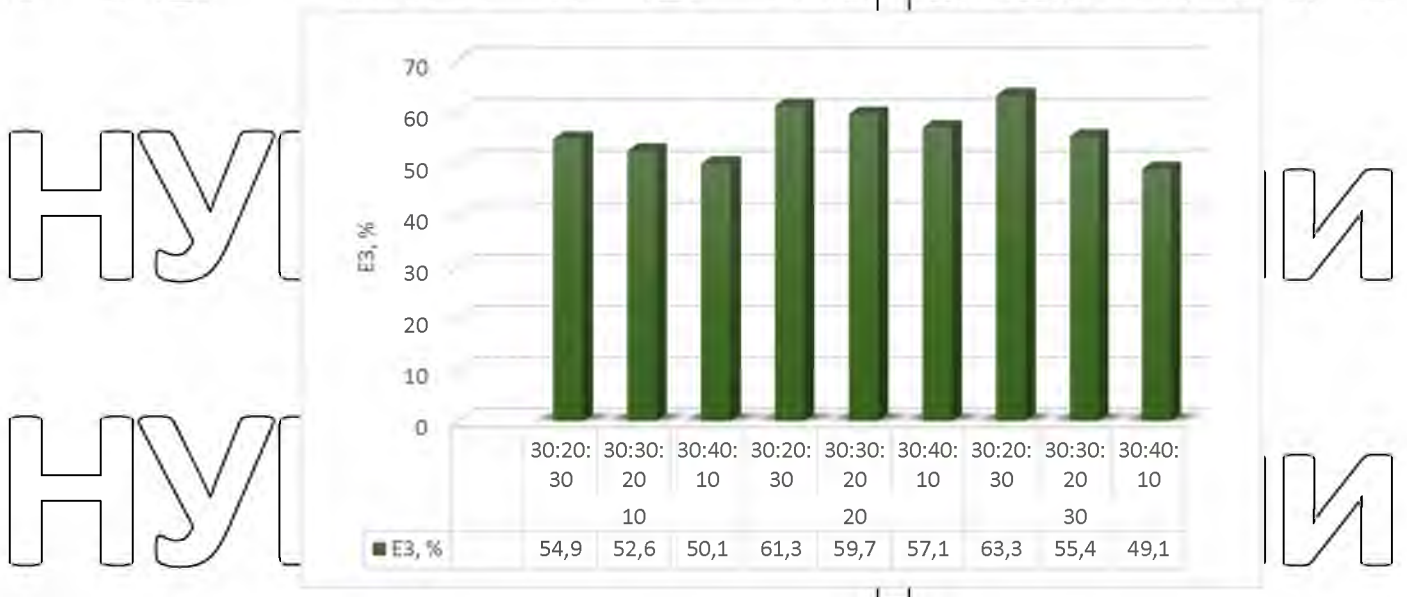


Рисунок 3.9 – Зміни ЕЗ фаршу при заміні свинини і МПМО на харчові волокна

НУБІП України

НУБІП України

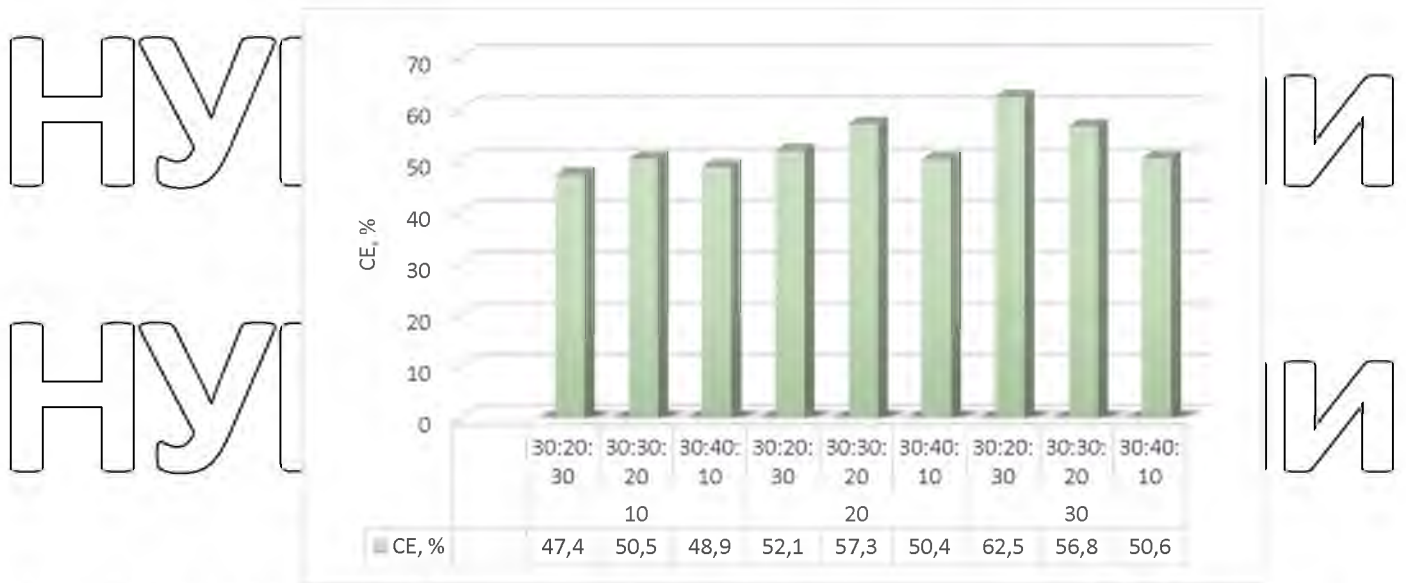


Рисунок 3.10 – Стабільність емульсії фаршевої при заміні свинини і МПМО на харчові волокна

Таким чином, модельні фарші з масовою часткою харчових волокон бурякової клітковини до 20 % мають високі функціональні характеристики, які перевершують аналогічні показники контрольних зразків (яловичина: свинина) і значною мірою піддаються цілеспрямованому регулюванню. цього можливе отримання рецептур на основі клітковини буряку, які дозволяють отримати продукт з високими функціонально-технологічними властивостями.

3.3. Вдосконалення технології м'ясних фаршів для виробництва напівфабрикатів

На наступному етапі випробувань було проведено експериментальні дослідження, спрямовані на створення функціональних, профілактичних м'ясних продуктів, що пов'язано з розробкою науково-обґрунтованих рецептур та модифікації технологічного процесу виробництва через застосування препарату бурякової клітковини. В якості сировини використовували яловичину односортну, жирну свинину в парному, охололому, охолодженому, підмороженому та замороженому стані, м'ясо птиці механічного обвалювання, препарат харчових волокон буряку.

Таблиця 3.6

Рецептура фаршів м'ясних із застосуванням харчових волокон

Найменування сировини	Контроль		
	«Домашній»	«Особливий»	«Особливий»
	Сировина, допоміжні матеріали, кг/100 кг основної сировини		
Яловичина знежилowana односортна	50	40	30
Свинина знежилowana жирна	50	40	30
М'ясо птиці механічного обвалювання	-	-	20
Харчові волокна буряку/гідратовані	-	20	20
Кліт їстивний	14	14	14
Цибуля свіжа очищена	5	5	5
Перець чорний мелений	0,1	0,1	0,1
Сіль харчова	1,1	1,1	1,1
Вода питна	20	20	20

Проведення сенсорного аналізу зразків фаршів із замінною м'ясної складової на харчові волокна буряку доцільно для вивчення впливу клітковини буряку на органолептичні показники виробів (рис. 3.11).

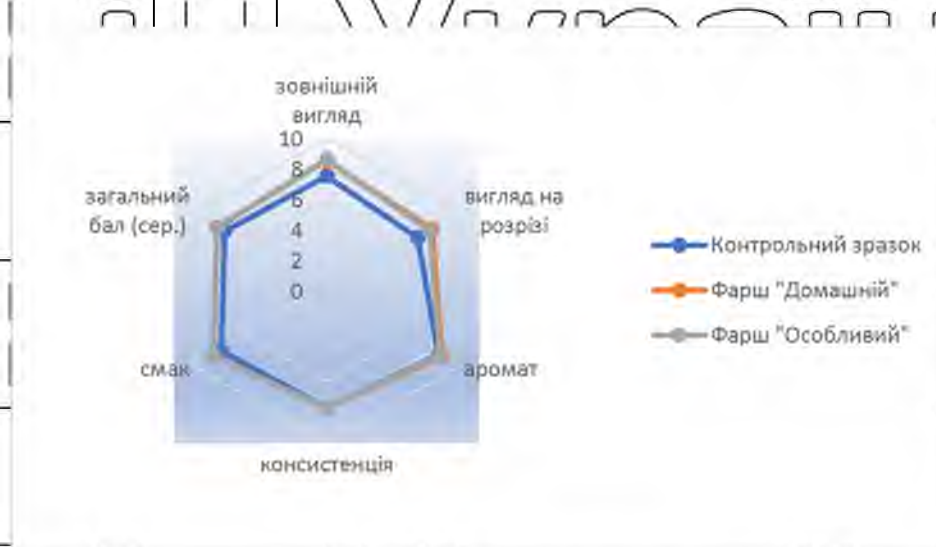


Рис. 3.11. Сенсорний аналіз зразків фаршів з використанням харчових волокон буряку

З результатів проведеної органолептичної оцінки випливає, що застосування харчових волокон буряку в технології фаршевих виробів покращує їх органолептичні властивості. Наявність харчових волокон у складі дослідних зразків підвищує споживчі властивості нових продуктів в порівняно з традиційним.

Вміст основних харчових речовин у розроблених м'ясних фаршах представлено у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Вміст основних харчових речовин у розроблених м'ясних виробках

Найменування показника	«Домашній»	«Особливий»
Білки, г/100 г	16,8	14,1
Жири, г/100 г	20,5	23,3
Вуглеводи, г/100 г	6,9	7,9
Харчові волокна, г/100г	-	11,3
Енергетична цінність, кКал/кДж	279,3/1168,6	295,7/1237,21

За результатами проведених оцінок застосування харчових волокон бурякової клітковини слід визнати перспективним. Таким чином, високий рівень функціонально-технологічних властивостей, що дозволяють стабілізувати якість м'ясних продуктів, можливість нивелювання небажаного запаху та присмаку, відсутність явних відхилень у кольорі, запаху готових продуктів поряд з біологічною безпекою, дає підстава рекомендувати харчові волокна буряку для широкого використання склад м'ясних продуктів різних асортиментних груп.

Розроблені рецептури нових видів м'ясних виробів отримали високу дегустаційну оцінку.

Висновки до розділу 3.

Показники гелеутворюючої, водозв'язуючої, емульгуючої та жирутримуючих здатностей, підтверджують доцільність застосування харчових волокон бурякової клітковини «у розробці м'ясних продуктів функціонального призначення в кількості 10-20 % натомість основної нежирної сировини.

Застосування харчових волокон бурякової клітковини, що забезпечує стабільність м'ясних систем та високі показники функціонально-технологічних властивостей: ВУЗ – 71,1-78,4 %; ЖУЗ – 65,8-69,0 %, ВЗЗ – 62,8-67,7 %.

Інструментальними методами доведено, що препарат не надає суттєвого впливу на кольоровість і покращує аромат при зберіганні в дозі 20 %.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

На сучасному етапі науково-технічного розвитку нашої держави питання охорони праці на м'ясопереробних підприємствах є одним із найактуальніших.

Належна організація охорони праці, яка відповідає вимогам нормативно-правових актів, є основним заходом профілактики та запобігання виробничому травматизму й професійній захворюваності.

Основним законодавчим актом, який регулює організацію охорони праці на підприємстві, є Закон України "Про охорону праці" від 21 листопада 2002 р. (далі – Закон). Його дія поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, що відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працівників [43].

Кожним трудовим договором передбачаються зобов'язання роботодавця щодо забезпечення найманих працівників безпечними умовами праці.

Законодавство України покладає на всіх роботодавців обов'язок щодо забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці. Вирати на охорону праці на підприємстві згідно зі ст. 19 Закону повинні становити не менше 0,5% від фонду оплати праці за попередній рік, а за невиконання законодавства про охорону праці до підприємства можуть бути застосовані санкції аж до заборони його експлуатації.

Під час роботи на виробництві на людину можуть впливати один, або низка небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Безпека того чи іншого технологічного процесу може бути визначена за їх кількістю і за ступенем небезпеки кожного з них зокрема. Безпека праці на виробництві визначається ступенем безпеки окремих технологічних процесів.

Небезпечні й шкідливі виробничі фактори, які можуть впливати на працівника в процесі роботи на м'ясопереробному підприємстві зображено на рисунку 4.1.



Рис. 4.1- Небезпечні й шкідливі виробничі фактори

Рівні небезпечних і шкідливих виробничих факторів не повинні перевищувати гранично-допустимих значень, встановлених у санітарних нормах, правилах і нормативно-технічній документації.

Для того щоб не поставити під загрозу існування м'ясопереробного підприємства, роботодавцю необхідно:

- 1) Створити службу охорони праці.

Згідно зі ст. 15 Закону така служба обов'язково повинна бути створена на підприємстві з кількістю працівників 50 і більше осіб відповідно до Типового положення про службу охорони праці, затвердженого наказом Держкомітету з

нагляду за охороною праці від 15.11.2004 № 255. На підставі цього документа також має бути розроблено Положення про службу охорони праці цього підприємства, визначено структуру такої служби, її чисельність, основні завдання, функції та права її працівників. Крім того, повинні бути затверджені посадові інструкції посадових осіб служби, що визначають їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій.

На підприємствах із кількістю працівників менше 50 осіб функції служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва (суміщення) особи, які мають відповідну підготовку. На підприємствах із кількістю працівників менше 20 осіб для виконання функцій служби охорони праці можуть на договірних засадах залучатися сторонні фахівці, які мають не менше трьох років виробничого стажу і пройшли навчання з охорони праці.

2) Розробити та затвердити на підприємстві положення, інструкції та інші акти з охорони праці.

Обов'язок роботодавця стосовно розробки та затвердження документів, які повинні встановлювати правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках і робочих місцях, передбачений ст. 13 Закону України «Про охорону праці».

Інструкції та інша документація з охорони праці розробляються на підставі положень законодавства з охорони праці, типових інструкцій та технологічної документації підприємства з урахуванням його виду діяльності й конкретних

3) Організувати проведення інструктажів з питань охорони праці.

Перед початком роботи нового працівника роботодавець згідно зі ст. 29 КЗпП зобов'язаний проінформувати його під розпис про умови праці, наявні на його робочому місці, у тому числі про всі небезпечні чи шкідливі виробничі фактори, які ще не усунуто, та про можливі наслідки їх впливу на здоров'я працівника, а також про можливі пільги та компенсації за роботу в таких умовах.

Крім того, при прийнятті на роботу всі працівники повинні за рахунок роботодавця пройти вступний інструктаж, навчання, перевірку теоретичних

знань, первинний інструктаж на робочому місці, стажування і набуття навичок безпечних методів праці. Тільки після цього працівники допускаються до самостійної роботи. Еступний інструктаж проводить спеціаліст з охорони праці, а первинний – безпосередній керівник працівника. Надалі з працівниками повинні проводитися повторні інструктажі (раз на квартал або раз на півріччя), позапланові (при зміні правил охорони праці змін в обладнанні або при порушенні працівником правил охорони праці) та цільові інструктажі (зокрема, при разових роботах, не пов'язаних зі спеціальністю). Інформація про проведення інструктажів має вноситися до відповідних журналів з підписом як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував.

4) Забезпечити навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Згідно зі ст. 18 Закону України «Про охорону праці» - працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або там, де є потреба у професійному доборі, проходять спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативно-правових актів з охорони праці. Таке навчання з питань охорони праці може проводитись як безпосередньо на підприємстві, так і навчальним центром.

Детальніше порядок проходження навчання та перевірки знань з питань охорони праці прописаний в наказі Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26.01.2005 р. № 15. У цьому ж документі передбачено, що на підприємстві повинні бути затверджені положення про навчання з питань охорони праці, а також графіки проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці, з якими всі працівники повинні бути ознайомлені [44].

5) Подбати про проведення медичних оглядів.

Згідно зі ст. 169 КЗпП роботодавець зобов'язаний за свої кошти організувати проведення попереднього (при прийнятті на роботу) та періодичних (протягом трудової діяльності) медоглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі. Також він зобов'язаний проводити щорічний обов'язковий медогляд осіб віком до 21 року.

Перелік професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають обов'язковим профмедоглядам і порядок їх проведення затверджені постановою КМУ від 23.05.2001 № 559. Терміни проведення таких медоглядів встановлюються роботодавцем на підприємстві. Плани-графіки їх проведення, місце проведення та перелік докторів, які проводять обстеження, затверджується головними лікарями закладів охорони здоров'я, які проводитимуть медогляди. Результати профмедогляду працівників у вигляді заключення про можливість їх допуску до роботи заносяться до медичних книжок, які повинні зберігатися у роботодавця [45].

б) Забезпечити працівників засобами індивідуального захисту, милом, молоком, солоною водою та інше.

На роботах із шкідливими й небезпечними умовами праці, а також на роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими температурними умовами, працівникам згідно зі ст. 164 КЗпП необхідно безкоштовно видавати спеціальний одяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту (далі ЗІЗ). Норми безплатної видачі ЗІЗ затверджені окремими наказами профільних міністерств або інших держорганів для конкретних видів виробництва. Видача замість ЗІЗ матеріалів для їх виготовлення або грошових сум для їх придбання заборонена. Але якщо працівник купить ЗІЗ за свій рахунок через порушення термінів їх безкоштовної видачі, то роботодавець зобов'язаний компенсувати йому вартість їх придбання.

Для захисту голови від механічних пошкоджень, атмосферних опадів, ураження електричним струмом (монтажно-ремонтні роботи, роботи в колодязях, роботи на підстанціях з діючим електрообладнанням тощо) необхідно застосовувати захисні каски.

Для захисту органів слуху за рівня шуму 80 дБ і вище (електричні пили, обслуговування подрібнювачів, компресорів тощо) працівники повинні забезпечуватись протишумними навушниками та заглушками.

Для індивідуального захисту органів дихання від шкідливих речовин газів,

присутніх у повітрі робочої зони в сполученні з аерозолями або без них, за об'ємною часткою вільного кисню не меншою ніж 19% (роботи в ємкостях тощо) застосовуються протигази промислові фільтруючі. Під час робіт, зв'язаних з витіканням аміаку (обслуговування холодильних установок), слід користуватись протигазом з фільтруючою коробкою марки КД.

Гранично допустимі концентрації деяких шкідливих речовин у повітрі робочої зони м'ясопереробного підприємства зображено в таблиці 4.1 [46]

Таблиця 4.1

**Гранично допустимі концентрації
шкідливих речовин у повітрі робочої зони**

Найменування речовини	Джерело шкідливих речовин	Величина гранично допустимої концентрації, мг/м ³
Аміак	Холодильні камери, каналізаційні мережі і споруди	20
Оксид вуглецю	Обжарювальні і копильні камери, каналізаційні мережі і споруди	20
Нітрит натрію	Добавки для підвищення інтенсивності забарвлення	0,05
Ацетон	Копильні компоненти в диму і на поверхні копчених продуктів	200
Спирт аміловий	Копильні компоненти в диму і на поверхні копчених продуктів	10
Кислота капронова	Копильні компоненти в диму і на поверхні копчених продуктів	5
Хлор	Дезінфікуючі розчини	1

Спеціальні спецзуття і інші засоби індивідуального захисту, що надходять на склад підприємства, повинні зберігатися в скремних сухих опалюваних та обладнаних припливно-витяжною вентиляцією приміщеннях з температурою не

нижче $+10^{\circ}\text{C}$ і не вище $+30^{\circ}\text{C}$ за відносної вологості повітря 50-70%. Два рази в рік спецодяг і спецвзуття необхідно переглядати. За виявлення запаху або слідів цвіль спецодяг і тканини слід просушувати, а взуття змащувати касторовим маслом.

Крім того, на роботах, пов'язаних із забрудненням, працівникам повинне видаватися спеціальне мило на дім (у кількості 400 грам на місяць) понад мила, що знаходиться на підприємстві біля умивальників. На роботах, де можливий вплив на шкіру шкідливо діючих речовин, безкоштовно повинні видаватися змивні та знешкоджувальні засоби. На роботах із шкідливими умовами праці працівникам повинні безкоштовно видаватися молоко (по 0,5 літра за зміну) або інші рівноцінні харчові продукти, а на роботах із особливо шкідливими умовами праці – лікувально-профілактичне харчування. Також роботодавець зобов'язаний безкоштовно постачати працівникам гарячих цехів і виробничих ділянок газовану солону воду.

7) Провести атестацію робочих місць.

На підприємствах, де технологічний процес, використання обладнання, сировина, матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих факторів, які можуть негативно впливати на стан здоров'я працюючих, повинна проводитись атестація робочих місць за умовами праці. Така атестація повинна проводитись атестаційною комісією, склад і повноваження якої визначаються наказом по підприємству в строки, передбачені колективним договором, але не рідше одного разу на 5 років. Порядок проведення такої атестації передбачений постановою КМУ від 01.08.1992 № 442. Відомості про результати атестації заносяться в картку умов праці.

8) Налагодити облік нещасних випадків.

Про кожний нещасний випадок потерпілий або працівник, який його виявив, чи інша особа – свідок нещасного випадку повинні негайно повідомити безпосереднього керівника робіт чи іншу уповноважену особу підприємства і вжити заходів до надання необхідної допомоги потерпілому.

Роботодавець, одержавши повідомлення про нещасний випадок, зобов'язаний негайно повідомити з використанням засобів зв'язку про нещасний випадок.

- робочий орган виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства за встановленою Фондом формою;
- підприємство, де працює потерпілий, якщо потерпілий є працівником іншого підприємства;
- органи державної пожежної охорони за місцезнаходженням підприємства - у разі нещасного випадку, що стався внаслідок пожежі;
- установу державної санітарно-епідеміологічної служби, яка обслуговує підприємство.

За результатами такого розслідування роботодавець повинен скласти акт за Н-1 (якщо він визнаний пов'язаним з виробництвом), якщо нещасний випадок не пов'язаний з виробництвом - складається акт форми НПВ. Один із примірників повинен видатися потерпілому або іншій зацікавленій особі не пізніше трьох днів з моменту закінчення розслідування.

Мікрокліматичні умови на робочому місці, у виробничих приміщеннях – найважливіший санітарно-гігієнічний фактор, від якого залежить стан здоров'я та працездатність людини. Мікрокліматичні умови поділяють на оптимальні та допустимі.

Оптимальні умови – це поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму, без активізації механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту та створюють передумови для високого рівня працездатності.

Допустимі мікрокліматичні умови – поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко минають і нормалізуються та

супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації. При цьому не виникає ушкоджень або порушень стану здоров'я, однак можуть спостерігатися дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності.

Мікрокліматичні умови виробничого середовища залежать від таких факторів: особливостей технологічного процесу, видів обладнання, клімату, сезону, або періоду року, числа працівників, опалення та вентиляції, розмірів і стану виробничого приміщення (теплоізоляція та ін.) та інших.

До основних показників мікроклімату повітря робочої зони відносяться температура, відносна вологість, швидкість руху повітря. На параметри мікроклімату та стан людського організму також впливає інтенсивність теплового випромінювання різних нагрітих поверхонь, температура яких перевищує температуру у виробничому приміщенні.

Стан людини залежить від якості одягу, фізичної активності, тривалості впливу термічного навантаження, а також адаптації до тепла і теплової стійкості. Тривала дія на організм людини несприятливих метеорологічних умов погіршує самопочуття, знижує продуктивність праці і часто призводить до різних захворювань і порушень стану здоров'я.

Порушення теплового стану організму, перегрівання, викликане впливом комплексу несприятливих показників мікроклімату (температура, швидкість руху повітря, вологість, теплове випромінювання) при обмеженні або повному виключенні окремих механізмів і шляхів тепловіддачі, отримало назву тепловий стрес. Вплив низьких температур, роботи в умовах охолоджуючого мікроклімату можуть також призвести до порушення теплового стану організму людини.

Нормування величини температур, відносної вологості і швидкості руху повітря в деяких робочих зонах виробничих приміщень м'ясопереробного підприємства наведено в таблиці 4.2 [47].

Таблиця 4.2

Нормування величини температур, відносної вологості і швидкості руху повітря

Період року	Найменування процесу і категорія робіт	Температура, °С					Відносна вологість, %		Швидкість руху, м/с	
		Оптимальна	Допустима				оптимальна	допускається на робочих місцях	оптимальна, не більше	допускається на робочих місцях
			верхня межа	нижня межа	верхня межа	нижня межа				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Холодний період року	Обвалювання і жилювання м'яса - важка-III	16-18	19	20	13	12	40-60	70	0,3	не більше 0,5
	Посіл м'яса і приготування фаршу - важка-III	16-18	19	20	13	12	40-60	70	0,3	не більше 0,5
	Виробництво м'ясних напівфабрикатів і пельменів - важка-III	16-18	19	20	13	12	40-60	70	0,3	не більше 0,5
Теплий період року	Обвалювання і жилювання м'яса - важка-III	18-20	26	28	15	13	40-60	75 при 24°C і нижче	0,3	0,2-0,6
	Посіл м'яса і приготування фаршу - важка-III	18-20	26	28	15	13	40-60	75 при 24°C і нижче	0,3	0,2-0,6
	Виробництво м'ясних напівфабрикатів і пельменів - важка-III	18-20	26	28	15	13	40-60	75 при 24°C і нижче	0,3	0,2-0,6

Одним з ефективних засобів нормалізації повітря у приміщенні є вентиляція.

Вентиляція – повітряообмін, завдяки якому забруднене повітря виводиться з приміщення, а замість нього вводиться свіже зовнішнє або очищене повітря.

Задачі вентиляції - забезпечення чистоти повітря та заданих мікрокліматичних умов.

Отже, поняття «охорона праці» визначено статтею 1 Закону України «Про охорону праці». Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі праці.

Головною метою охорони праці є створення на кожному робочому місці безпечних умов праці, безпечної експлуатації обладнання, зменшення або повна нейтралізація дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів на організм людини і, як наслідок, зниження виробничого травматизму та професійних захворювань.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1. Техніко-економічне обґрунтування.

Споживання м'яса в країнах світу, зростає. Україна має всі необхідні умови для нарощування виробництва якісної продукції м'ясопереробної галузі, зокрема м'яса і готової продукції з нього. До них належать прийнятні кліматичні умови, наявність досвіду ведення/великотоварного виробництва м'яса у минулому, відновлення переробної промисловості і зростання попиту на сировину.

Серед перешкод швидкому відновленню виробництва можна назвати слабку сировинну базу внаслідок рекордного скорочення поголів'я за минулі роки та військові дії на території держави, нерациональність структури розподілення поголів'я за категоріями господарств, відсутність чіткого контролю над пересуванням м'ясної сировини всередині країни, поточну високу відсоткову ставку за кредитами на українському ринку за необхідності значного оновлення матеріально-технічної бази і впровадження сучасних технологій виробництва на підприємствах.

Ситуація, що виникла у виробництві і споживанні м'яса і м'ясопродуктів за останні роки, свідчить не на користь їх розвитку і задоволення потреб населення. Динаміку поголів'я худоби та птиці наведено у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Динаміка поголів'я худоби та птиці (тис. голів) [48]

Роки	Кількість сільськогосподарських тварин на 1 січня, тис.				
	Велика рогата худоба		свині	вівці та кози	птиця, млн. голів
усього	у т. ч. корови				
2000	10620,5	5431,0	10072,9	1884,7	126,1
2010	4826,7	2736,5	7576,6	1832,5	191,4
2015	3884,0	2262,7	7350,7	1371,1	213,3
2020	3092,0	1788,5	5727,4	1204,5	220,5
2021	2874,0	1613,0	5876,2	1140,4	200,7
2022	2644,0	1544,0	5608,8	1094,3	202,2

Як ми бачимо за даними таблиці 5.1 кількість сільськогосподарських тварин у порівнянні з 2000 роком значно зменшилося по всіх позиціях [48].

Через зменшення поголів'я Україна перетворилася на нетто-експортера м'яса, тобто почала більше експортувати ніж імпортувати, не так вже й давно – тільки у 2014 році.

Злам в історії української зовнішньої торгівлі м'ясом стався у 2014 році. Економічна криза спричинена кризою політичною, а потім ще й війною призвела до того що імпорт свинини впав майже до нуля – стало надто дорого.

Після 2014 року експорт продуктів м'ясної групи з України постійно зростає. Відбувалося це в значній мірі за рахунок м'яса птиці, частка якої в експорті доходила до 80 % [49]. У 2017 році було експортовано більше 270 тис. тонн курятини – майже на 100 тис. тонн більше ніж в 2014 році. З 2014 року, як вже було сказано, Україна є нетто-експортером м'яса, але імпорт також був присутній всі ці роки. Основні імпорتنі позиції – це м'ясо птиці, свинина в деякі роки, субпродукти та сало. Переважали в імпорті дешеві види м'яса й супутні продукти, які йшли в м'ясопереробку для здешевлення сировини. Так, імпортна ціна і м'яса птиці, і свинини була меншою за ціну відповідного м'яса, яке Україна експортувала.

Склад м'ясної продукції, виробленої на м'ясопереробних підприємствах України за 2000-2019 рр. наведена у таблиці 5.2

Таблиця 5.2

Динаміка виробництва окремих груп продукції тваринництва [50]

Роки	Виробництво основних видів продукції тваринництва			
	м'ясо (у забійній масі), тис. т	молоко, тис. т	яйця, млн шт	вовна, т
2000	1662,8	12657,9	8808,6	3400
2010	2059,0	11248,5	17052,3	4192
2015	2322,6	10615,4	16782,9	2270
2016	2323,6	10381,5	15100,4	2072
2017	2318,2	10280,5	15505,8	1967
2018	2354,9	10064,0	16132,0	1008
2019	2492,4	9663,2	16677,5	1734

Переважна кількість м'ясної сировини витрачається на ковбасне виробництво, значна частина – на м'ясні консерви, заморожені та охолоджені напівфабрикати.

Серед м'ясних напівфабрикатів можна виділити посічені напівфабрикати (фарш, різні котлети, биточки, зрази, фрикадельки). Спостерігається зростання попиту на м'ясні напівфабрикати з птиці. Оскільки дана продукція вважається більш дієтною.

Зростання цього ринку відбулося, головним чином, за рахунок зміни стилю життя споживачів, збільшення попиту на продукти швидкого приготування, а також підвищення якості заморожених напівфабрикатів [51].

5.2. Розрахунок економічної ефективності впровадження результатів досліджень

Розрахунок зміни витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали»

До допоміжних матеріалів відносять: цукор, сіль, дозавки, спеції, дезінфікуючі засоби, одноразова тара, пакувальні матеріали.

Це продукти, які не є частиною виготовленої продукції, але які беруть участь у її виготовленні готових виробів для функціонування нормального технологічного процесу.

Змін витрат по статті «допоміжні та таропакувальні матеріали» немає.

Розрахунок зміни витрат по статті «Природні втрати»

До даної статті включають витрати за природною втратою ваги риби та субпродуктів при термічному обробленні, зберігання в холодильниках. Змін витрат по даній статті немає.

Розрахунок змін витрат по статті «Транспортно-заготівельні витрати»

До транспортно-заготівельних витрат відносяться:

НУБІП України

- утримання приймальних пунктів (оплата праці, амортизація, ремонт, інвентарю);

- утримання риби на приймальних пунктах;

НУБІП України

- транспортування риби з приймальних пунктів до підприємств;

витрати на розвантаження і доставку цінних матеріалів на склади підприємства.

Змін витрат по даній статті немає.

НУБІП України

Розрахунок витрат по статті «Наливо та енергія на технологічні цілі»

Стаття включає витрати на всі види палива (тверде, рідке, газоподібне),

НУБІП України

що витрачаються безпосередньо на технологічні потреби основного виробництва.

Планові витрати на наливо визначають, виходячи з норм витрат на

одиницю виробляємої продукції, вартості окремих видів палива за діючими

НУБІП України

цінами, включаючи транспортно-заготівельні витрати та кошториси витрат на утримання котельної установки.

Витрати на придбану енергію складаються з витрат на її оплату за

діючими тарифами, а також за трансформацію, передавання до підстанції.

Енергія власного виробництва враховується по її собівартості.

НУБІП України

Вартість палива та енергії для технологічних цілей відносять до собівартості окремих видів продукції так само, як і допоміжні матеріали.

Змін витрат по даній статті немає.

НУБІП України

Розрахунок змін витрат по статті «Зворотні відходи»

Зворотні відходи - це залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, теплоносіїв та інших видів матеріальних ресурсів, що утворились в процесі виробництва продукції, втратили повністю або частково споживчі властивості початкового ресурсу, через це використовують з підвищеними витратами (зниженим виходом продукції) або зовсім не використовуються за прямим призначенням (нехарчова сировина, конфіскати тиж. субпродуктів).

У статті калькуляції «Зворотні відходи» відображається вартість зворотних відходів, що вираховують із загальної суми матеріальних витрат.

Вартість зворотних відходів розраховують за внутрішніми цінами заводу, підприємства. Змін витрат по даній статті немає.

Розрахунок змін витрат по статті «Основна заробітна плата»

До статті калькуляції відносяться витрати на видачу основної заробітної плати, обчисленої згідно з прийнятими підприємством формами та системами оплати праці, у вигляді тарифних ставок (окладів) і відрядних розцінок для робітників, зайнятих в виробництві продукції.

Заробітна плата робітників, зайнятих у виробництві відповідної продукції, безпосередньо включають до собівартості відповідних видів продукції (групи однорідних видів продукції).

При прямому віднесенні частини основної заробітної плати робітників до собівартості окремих видів продукції ускладнене, її включають до собівартості на підставі розрахунку кошторисної ставки цих витрат на одиницю продукції.

До фонду основної заробітної плати включають заробітну плату, нараховану за виконану роботу відповідно до встановлених норм праці (норма часу, виробіток, обслуговування) відрядні розцінки, оклади робітників та посадовими окладами, незалежно від форм і систем оплати праці, прийнятих на підприємстві. Змін витрат по статті «Основна заробітна оплата» відсутні.

Розрахунок змін витрат по статті «Додаткова заробітна плата»

До статті калькуляції відносять витрати на виплату виробничому персоналу підприємства додаткової заробітної плати, що нарахована за працю над встановлені норми, за трудові звершення, винахідливість, за особливі умови праці.

Вона включає в себе доплати, надбавки, гарантійні та компенсаційні відшкодування, що передбачено законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій. Додаткова заробітна плата приймається на підставі даних підприємства. Зміни витрат по статті немає.

Зміни витрат по статті «Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції»

До даної статті калькуляції належать підвищені витрати на виробництво нових видів продукції в період їх освоєння, а також витрати, що пов'язані з підготовленням та освоєнням випуску нової продукції, не призначені для серійного та масового виробництва, на освоєння нового виробництва, на винахідництво та раціоналізацію. Змін витрат по даній статті немає.

Розрахунок змін витрат по статті «Відрахування до єдиного соціального фонду»

До статті входять відрахування на обов'язкове державне соціальне страхування, включаючи відрахування на обов'язкове медичне страхування, відрахування на державне (обов'язкове) пенсійне страхування (до Пенсійного фонду), а також відрахування на додаткове пенсійне страхування.

Відрахування здійснюються згідно із законодавством від суми витрат на оплату праці працівників (основної і додаткової заробітної плати).

Норматив відрахувань на соціальне страхування приймається згідно із законодавством України і становить 39,4 % від суми основної та додаткової заробітної плати. Змін по даній статті немає.

Розрахунок зміни витрат по статті «Загальновиробничі витрати»

До статті загальновиробничі витрати належать витрати, пов'язані з управлінням виробництвом саме:

- на утримання працівників апарату структурних підрозділів, на оплату

робіт типу надання консультацій та інформацій, пов'язаних із забезпеченням технологічного процесу;

- витрати на службові відрядження у межах норм, передбачених

законодавством;

- амортизаційні відрахування від вартості основних виробничих фондів (будівель, споруд, інвентар цехів), на перебудову, модернізацію, та капітальний ремонт фондів, що належать підприємству, а також тих, що перебувають у підприємства на умовах лізингу, включаючи прискорену амортизацію їх активних частин;

- витрати некапітального характеру, пов'язані з удосконаленням технологій та організацією виробничого процесу, поліпшення якості відмінностей продукції, витрати пов'язані з оплатою праці робітників, зайнятих удосконаленням технологій та організацією виробництва, відрахування до державного соціального страхування та обов'язкові страхові внески до Пенсійного фонду, інші витрати.

- витрати на обслуговування виробничого процесу;

- витрати на оплату праці персоналу який працює в цеху, що не належить до управлінського персоналу (контролерів, комірників, гардеробників, молодший обслуговуючий персонал та інші), відрахування до державного соціального страхування, обов'язкові страхові внески до Пенсійного фонду.

- витрати, для забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям, формою;

- витрати на пожежну охорону та сторожову охорону;
 - платежі з обов'язкового страхування майна цехів, виробництва, відповідальності цивільної, окремих категорій працівників, зайнятих на роботах з підвищеною загрозою для життя та здоров'я; Змін витрат по даній статті немає.

Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати на утримання та експлуатацію устаткування»

До даної статті належать:

1. Витрати на повне відновлення основних виробничих фондів та капітальний ремонт у вигляді амортизаційних відрахувань від вартості основних виробничих фондів, на реконструкцію, модернізацію та капітальний ремонт фондів, включаючи прискорену амортизацію активної їх частини;

2. Сума сплачених орендних відсотків за користування наданими в оренду основними фондами;

3. Витрати на проведення поточного ремонту, технічний огляд, технічне обслуговування устаткування;

4. Витрати на внутрішньозаводське переміщення вантажів;

5. Знос малоцінних і швидкозношуваних інструментів та пристроїв нецільового призначення;

6. Інші витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією устаткування.

Розрахунок зміни витрат по статті «Адміністративні витрати»

До статті калькуляцій «Адміністративні витрати» належать:

- витрати на обслуговування процесу виробництва;

- витрати на пожежну, сторожову охорону, витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією фондів природоохоронного призначення

(очисних споруд, уловлювачів, фільтрів тощо), очищення стічних вод;
витрати, пов'язані з управлінням виробництвом;

- витрати на службові відрядження у межах норм, передбачених законодавством;

- витрати, пов'язані з підготовленням і перекваліфікуванням кадрів;

- витрати на виплату фінансових відсотків по кредиту;

- витрати, за оплату послуг комерційних банків та послуги фінансових установ;

- витрати, за виконання роботи за вакумним способом;

- витрати на утримання, що надаються безкоштовно підприємству за типом громадського харчування, податок, збори та обов'язкові платежі. Змін витрат по даній статті немає.

Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції»

До даної статті калькуляції належать підвищені витрати на виробництво нових видів продукції в період їх освоєння, а також витрати, що пов'язані з підготовленням випуску нової продукції, не призначеної для серійного та масового виробництва, на винахідництво та раціоналізацію. Змін по даній статті витрат немає.

Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати від технічно неминучого браку»

До даної статті належать:

- вартість залишкової бракованої продукції з технологічної причини;

НУБІП України

- вартість матеріалів, напівфабрикатів, які зіпсовані під час налагодження обладнання, внаслідок зупинки або простою обладнання, через вимикання енергії;

- втрати на усунення технічного неминучого браку;

- вартість скляного, керамічного, пластмасового посуду, що були розбиті при транспортуванні на м'ясопереробному підприємстві. Змін витрат по статті відсутні

Розрахунок змін витрат по статті «Попутна продукція»

До попутної продукції належать, у м'ясожировому виробництві - оброблені субпродукти, вирізка, жири, кишкові фабрикати, шкури, харчова сира кров, технічна кров, сира цівка, роги сирі із стержнем, щетина, вушний волос, умовно придатне м'ясо, ендокринна сировина; у переробленні птиці та

кролів: жир, шні, голівки, печінки, серця, шлунки, потрухи, кризьця, лапки, пір'я, підкрилки, шкурки кролів та лівер; у виробництві клею кісткового - жир технічний.

Попутна продукція самостійно не калькується. Її вартість обчислена

за визначеними цінами (випускними, плановою собівартістю або ціною їх можливого використання), враховується із собівартості основної продукції.

Змін витрат по статті «Попутна продукція» не має.

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 5.3

**Розрахунок зміни витрат по статті “Сировина та основні матеріали”
на 100 кілограм готового продукту**

Сировина	Ціна сировини грн/кг	Витрати до впровадження, кг		Витрати після впровадження, кг		Різниця у витратах
		Норма, 100 кг продукту	Вартість, грн	Норма, 100 кг продукту	Вартість, грн	
Яловичина однесортна	160	50	8000	40	6400	-1600
Свинина жирна	100	50	5000	40	4000	-1000
Хліб пшеничний	24	14	336	14	336	0
Цибуля ріпчаста свіжа	28	5	140	5	140	0
Клітковина буряку	320	-	-	4	1280	+1280
Сіль	24	1,1	26,4	1,1	26,4	0
Вода	0,03	20	0,6	36	1,08	+0,48
Разом			13503		12183,48	-1319,52

Після проведення розрахунків за статтею «Сировина та основні матеріали» бачимо, що під час додавання рослинної сировини витрати на виробництво 100 кг продукції зменшилися на 1319,52 грн.

Таблиця 5.4

Розрахунок основних техніко – економічних показників проекту

Показники	Одиниці виміру	Фаршева система		Різниця “+,-”
		до впровадження технології	після впровадження технології	
Обсяг виробництва	кг	100	100	-
Ціна	грн./кг	195,80	195,80	-
Дохід від реалізації за 100 кг	грн.	19580	19580	-
Собівартість продукції на 100 кг	грн.	13503	12183,48	-1319,52
Прибуток на 100 кг продукції	грн.	6077	7396,52	+1319,52
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,69	0,62	-0,07
Рентабельність продукції	%	45,00	60,7	+15,7

Висновок до розділу 5. Вище зроблені розрахунки економічної ефективності показали, що витрати на 1 грн. виробленої продукції знизились на 0,07 грн, а рентабельність підвищилась на 15,7%.

Встановлено сукупний максимальний економічний ефект. Проаналізувавши оцінку техніко-економічних показників виробництва січених напівфабрикатів, виявили економічну доцільність впровадження даної технології в виробничий процес.

З отриманих розрахунків можна зробити висновок, що застосування клітковини буряку доцільно та економічно вигідно.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ І РЕЗУЛЬТАТИ

1. Баланс речовини препарату харчових волокон бурякової клітковини складаються з целюлози 25-30 %, пектинових речовин 25 % та лігніна 7-10 %.

2. Показники гелеутворюючої, водозв'язуючої, емульгуючої та жирутримуючих властостей, підтверджують доцільність застосування харчових волокон бурякової клітковини у розробці м'ясних продуктів функціонального призначення в кількості 10-20 % натомість основної нежирної сировини.

3. Застосування харчових волокон бурякової клітковини, що забезпечує стабільність м'ясних систем та високі показники функціонально-технологічних властостей: ВУЗ – 71,1-78,4 %, ЖУЗ – 65,8-69,0 %, ВЗЗ – 62,8-67,7 %.

4. Інструментальними методами доведено, що препарат не надає суттєвого впливу на кольоровість і покращує аромат при зберіганні в дозі 20 %.

5. Препарат харчових волокон утворює стійкі емульсії з жирами рослинного та тваринного походження, що розширює спектр застосування в різних галузях харчової промисловості. Розроблені рецептури дозволяють економити до 20 % м'ясної сировини в технології м'ясних продуктів без зниження якості та харчової цінності.

6. Внесення харчових волокон знижує калорійність, покращує якість та вихід продукту.

НУБІП України

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Прянишников, В.В. Пищевые волокна «Витацель» в мясной промышленности / В.В. Прянишников, П. Микляшевски, Т.А. Баншикова // Ваше здоровье. - 2001. - № 1. - С. 34-35.

2 Прянишников, В.В. Свойства и применение препаратов серии «Витацель» в технологии мясных продуктов. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Прянишников Валдим Валентинович. - Б., 2007. - 149 с.

3 Витацель. Растительная клетчатка нового поколения. Инновационный продукт в пищевой промышленности / Рекламный проспект фирмы «Могунция» 2006. - 6 с.

4 Прянишников, В.В. Мясные пащеты по технологиям «Могунция» / В.В. Прянишников, С.В. Жучкова // Мясная индустрия. - 2000. - № 2. - С. 23-24.

5 Чудкова, Н.А. Обогащенные пищевыми волокнами специализированные мясные продукты / Н.А. Чудкова, И.М. Семенова // Все о мясе. - 2000. - № 1. - С. 23-25.

6 Шухнова, А.Ф. Пищевые волокна в рациональном питании человека: учебное пособие / А.Ф. Шухнова. - М.: УНИИТЭИ, 2002. - 21 с.

7 Нечаев, А.П. Пищевые добавки: учебник / А.П. Нечаев, А.А. Кочетков, А.Н. Зайцев. - М.: Колос, 2001. - 256 с.

8 Зимняков, В.М. Оценка технологической эффективности применения пищевых клетчаток в производстве мясopодуКТов / В.М. Зимняков, Н.В. Брендин // Мясной ряд. - 2008.

9 Петров, С.М. Дисперсный анализ в пищевых производствах: монография / С.М. Петров, Н.Н. Подгорнова, Н.Н. Солуянова. - Воронеж: Изд-во ВГУА, 2001. - 228 с.

10 Скурихин, И.М. Все о пище с точки зрения химика: учебное пособие / И.М. Скурихин, А.П. Нечаев. - М.: Вкусная школа, 2001. - 288 с.

11 Большая иллюстрированная энциклопедия здоровья / Пер. с англ. О.С. Епимахова. - М.: Рипол классик, 2005. - 432 с.

12 Зимняков, В.М. Оценка технологической эффективности применения пищевых клетчаток в производстве мясопродуктов / В.М. Зимняков, Н.В. Брендли // Мясной ряд. - 2008.

13 Саломов, Х.Т. Сравнительная характеристика пектина из различного растительного сырья / Х. Т. Саломов, Н. Ш. Кулиев, Ш. С. Хикматова и др. // Хранение и перераб. сельхозсырья. - 2000. - № 12. - С. 70-71.

14 Арсеньева, Л. Ю. Дослідження складу полісахаридного комплексу концентратів харчових волокон рослинного походження / Л. Ю. Арсеньева, О. В. Борисенко, В. Ф. Доценко, В. О. Губеня // Наука і соціальні проблеми суспільства: харчування, екологія, демографія. IV Міжнар. наук.-практ. конф. Харків, ХДУХТ, 23 – 24 травня 2006 р. – Харків: ХДУХТ, 2006. – Ч. 1. – С. 14 – 16.

15 Байгарин, Е. К. Содержание пищевых волокон в пищевых продуктах растительного происхождения / Е. К. Байгарин // Вопросы питания. - 2006. – т. 75. № 3. - С. 42 - 44.

16 Боллингер, Х. Пищевые волокна Витацель – уникальный продукт XXI века [Электронный ресурс] / Х. Боллингер, В. Ирявнищников, Т. Баншикова // Пищевые ингредиенты, сырье и добавки. - 2004. - № 1. - С. 22-24. – Режим доступа: bazadan.com/.../pishchevye-volokna-vitatsel-unikalny-produkt-veka

17 Удворгелі, Л. Пектиновмісні порошки / Л. Удворгелі, В. Дробот // Харчова і переробна промисловість. - 2004. - № 1. - С. 22-23.

- 18 Електронний ресурс [режим доступу] -
<https://shaftranspice.com/kharchovi-voлокna/>
- 19 Дудкин М. С., Черно И. К., Казанская Н. С. и др. Пищевые волокна. – К.: Урожай, 1988. – 152 с.
- 20 Баль-Припико Л. В., Перехейда М. Ф. Скрінінг інформації про застосування харчових волокон у ремелтурах м'ясних виробів // Мясное дело. – 2010. – № 10. – С. 14–15
- 21 Шульбаева М. Т. Сохранение традиционных качеств пищевых продуктов при использовании пищевых волокон // Пищевая промышленность. – 2004. – № 5. – С. 16–17
- 22 Соєва клітковина для м'ясної промисловості. [Електронний ресурс] режим доступу: <https://alma-veko.kiev.ua/>
- 23 Гігієна харчування з основами нутриціології / За ред. В.І. Ципріяна. – К., 1999
- 24 Грубер-Швенк Г., Швенк М. Харчування: dtv-Atlas. — К., 2004
- 25 Kaprelyants L., Yegorova A., Trufkati L., Pozhitkova L. Functional foods: prospects in Ukraine. Food Science and Technology. – 2019. – Т. 13. № 2. – С. 15–23.
- 26 Kaprelyants L., Pozhitkova L., Buzhylov M. Application of co-bioprocessing techniques (enzymatic hydrolysis and fermentation) for improving the nutritional value of wheat bran as food functional ingredients. Eurika. Life Sciences. – 2019. – № 5. – С. 31–45.
- 27 ГСТУ 46.019-2002 "Блоки із м'яса та субпродуктів заморожені. Загальні технічні умови"
- 28 ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови
- 29 ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна харчова. Загальні технічні умови

30 ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (*Piper nigrum L.*) горошком чи змелений. Технічні умови.

31 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи. ДСТУ ISO 1442:2005. – Введ 01.01.2008. – К.: Держспоживстандарт, 2008. – 8 с.

32 Методы качественного определения белков и продуктов обмена : методические указания к лабораторным занятиям спецкурса «Обмен аминокислот» / И. И. Шабанова. – Харьков : ХГУ, 1984. – С. 12–13.

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

34 Вироби кондитерські. Методи визначення золі і металомангнітних домішок : ДСТУ 4672:2006. – [Чинний від 01-01-2007]. – К.: Держстандарт, 2006. – 12 с. – (Національний стандарт України).

35 ДСашПН 8.8.1.2.3.4-000-2001
<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0137588>

36 ДСТУ EN 12393-3:2003 Продукти харчові нежирові. Визначення вмісту залишків пестицидів газохроматографічним методом. Частина 3. Визначення та підтверджувальні випробування (EN 12393-3:1998, IDT). 3 поправкою

37 ДСТУ EN 12014-5:2007 Продукти харчові. Визначення вмісту нітратів і (або) нітритів. Частина 5. Ферментативний метод визначення вмісту нітратів в овочевих продуктах для дитячого харчування (EN 12014-5:1997, IDT)

38 МВВ 37188889.009.2016. Методика выполнения измерений содержания кадмия, свинца, меди, цинка в водных растворах.

39 М'ясо и мясные продукты. Определение pH. Контрольный метод: ISO 2917:1999.

40 ДСТУ ISO 2917-2001 М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН (контрольний метод) (ISO 2917:1974, IDT)

41 Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясопродуктов /Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов// – М.: Колос, 2001. – 570 с.

42 ДСТУ 4823 2:2007 Органолептичне оцінювання показників якості. Загальні вимоги

43 Закон України “Про охорону праці”, 2002 р. //Урядовий кур’єр, 2002. - №46.

44 НПАОП 0.00-4 12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». - К.: Основа, 2005. – 36 с.

с.

45 НПАОП 0.05-8.04-92 «Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці». - К.: Основа, 1993. – 29 с.

46 Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці в галузі (харчові технології). К. Центр учбової літератури. 2018. - 582, 367 с.

47 НПАОП 0.00-8 24-05 «Перелік робіт з підвищеною небезпечкою». - К.: Основа, 2005. – 11 с.

48 В Україні скоротилось поголів'я рогатої худоби, але побільшало пти-ці/ Агроновини / Агробізнес сьогодні [Електронний ресурс]: www.agro-business.com.ua

49 Електронний ресурс [режим доступу]: www.ukrstat.gov.ua

50 З початку року Україна на чверть збільшила експорт м'яса птиці. Агробізнес сьогодні [Електронний ресурс]: www.agro-business.com.ua

51 Статистичний аналіз ринку заморожених продуктів. Режим доступу : http://www.radakmu.org.ua/file/zvit_Bartkovskogo.doc.

52 Ємцев В. І. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальностей 6.091700 «технологія зберігання, консервування та переробки м'яса» та 6.091701 «технологія зберігання, консервування та переробки риби і морепродуктів» денної та заочної форм навчання напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія» усіх форм навчання / В. І. Ємцев / К.: НУХТ, 2010. – С. 62

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України