Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Ґжицького
(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет харчових технологій та біотехнології
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення)

Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр
(освітній ступінь)

на тему: *Розробка технології посічених напівфабрикатів із харчовими волокнами*

Виконав: студент(ка) 6-го курсу групи № 1
Спеціальність 181 Харчові технології
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Труш Юрій
(прізвище та ініціали)
Керівник к.т.н. Драчук У. Р
(прізвище та ініціали)
Рецензент_____
(прізвище та ініціали)

ЛЬВІВ – 2023 року

ВСТУП

Життєдіяльність людини суттєво залежить від харчування. Вагомий відсоток «хвороб цивілізації», пов'язаний з незбалансованим харчуванням. Через це виникає багато захворювань сучасності, які призвели до скорочення тривалості життя. До таких хвороб належать серцево-судинні захворювання. Хвороби серця і системи кровообігу сьогодні є на першому місці серед причин смертності. Дані ВООЗ мають статистику щодо причиною смертності майже в 90% випадках є мозковий інсульт

Збалансоване та повноцінне харчування є вагомим чинником підтримки повної життєдіяльності здорового організму та стримування розвитку хронічних захворювань. Збалансоване харчування це складова комплексу терапевтичних засобів при різних патологічних станах.

Важливе значення у лікуванні та профілактиці серцево-судинних захворювань та ризиків їх виникнення приділяють спеціальним продуктам харчування. Серед таких харчових продуктів особливої уваги надають дієтичним, зокрема лікувально-профілактичним та функціональним продуктам.

Правильний підхід до харчування у поєднанні з стабільною вагою тіла сприяють зменшенню ризиків виникнення інфаркту міокарда майже на 50%. Дотримання дієтичної поведінки харчування сприяє зниженню артеріального тиску в межах 5-6 мм рт.ст.. При певних дієтичних раціонах зменшення ризику інсульту може бути на 40% , а смерть від серцево-судинних захворювань скорочується на 15% .

Тому корегування структури харчування вітамінами та мікронутрієнтами є шляхом створення сучасних функціональних продуктів.

Термін «функціональний харчовий продукт» запропонували японські спеціалісти нутриціологи в 80-х роках. При виробництві таких

продуктів передбачають технологічна обробка із застосуванням компонентів які забезпечують біологічну, харчову та фізіологічну дію.

Функціональні продукти широко розповсюджені у розвинених країнах світу. Розробка та виробництво продуктів функціонального призначення є актуальним питанням сьогодення. Європейські країни випускають до 20% функціональних продуктів від загального об'єму. Розширення асортименту нових видів продукції здійснюють завдяки розробці таких продуктів.

Увага до функціональних продуктів в нашій країні поступово зростає. Для лікування і профілактики серцево-судинних захворювань асортимент продуктів не є достатнім. Багато уваги приділяють препаратам фармакологічної дії, БАДам, які переважно є імпортними продуктами. Враховуючи такі аспекти здорового харчування створення нових продуктів лікувально-профілактичної є перспективним напрямком харчової промисловості. Продукти на м’ясній основі можуть ефективними з точки зору функціональних.

Функціональні продукти повинні стати традиційними, бути гармонійними у культурі харчування. За таких підходів їх виробництво стане притаманним у кожній з галузей харчової промисловості.

Сьогоднішній ринок м’ясних продуктів представлений дуже широким асортиментом. Найбільший сегмент м’ясних виробів це ковбасні вироби різного виду, серед яких варені, варено-копчені, напівкопчені, сиров'ялені. Починаючи з 2010 року стрімкого розвитку набув ринок напівфабрикатів, а саме маринованих, м’ясо-рослинних, охолоджених та заморожених. Щороку ми спостерігаємо тенденцію щодо розширення асортименту м’ясних напівфабрикатів.

Посіченіі напівфабрикати займають вагоме місце у цьому сегментів. Такі вироби готові до споживання одразу є після термічної обробки. За посічені напівфабрикати можна сказати що ці вироби з «упаковки у піч» приваблюють споживача легкістю приготування.

«Здорові» продукти можна назвати сучасним трендом. Впровадження у виробництва продукції лікувальним та профілактичним ухилом розповсюджені тенденції сучасних підприємств.

Особливого значення набуває розробка рецептур і технологій нових комбінованих м'ясних продуктів з високою біологічною цінністю на основі поєднання м'ясної сировини з білками тваринного і рослинного походження. Розробка та дослідження технології посічених напівфабрикатів функціонального призначення перспективний напрям щодо розвитку в харчовій промисловості.

Враховуючи сказане вище, метою нашої роботи є пропозиція впровадження технології посічених м'ясних напівфабрикатів і застосуванням у їх рецептурі біологічно-активних речовин. При проведенні досліджень доцільно врахувати медико-біологічні рекомендації складу, безпечності м'ясних продуктів лікувально-профілактичного призначення. Розроблені продукти повинні мати направлену дію на запобігання серцево-судинних патології.

Завданням нашої роботи є :

- обґрунтувати види БАД для лікувально-профілактичного продукту;
- запропонувати кількість використання БАД для м'ясного продукту;
- вивчити вплив БАДів на технологічні властивості напівфабрикатів,
- дослідити функціональні та органолептичні характеристики розроблених напівфабрикатів.

- РОЗДІЛ 1 . ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. Останні тенденції в розвитку науки про функціональні продукти

- У 80 – х роках минулого століття в Японії почали вживати поняття «функціональний харчовий продукт». Ці продукти стали відомі як «спеціальні» продукти для покращення стану здоров'я. Функціональні продукти у своєму складі мають натуральні біоактивні речовини які використовують до традиційних харчових продуктів. [35]. Найпоширенішими серед функціональних компонентів вважають

пробіотики і пребіотики, клітковину, поліненасичені жирні кислоти, антиоксиданти природного походження, зокрема рослинні, вітаміни та мінерали, певні білки а також фосфоліпіди. Більшість харчових продуктів містять найрізноманітніші фізіологічно активні сполуки. Функціональні харчові продукти не розглядаються як нові, а як нове поняття серед харчових продуктів. Зауважимо що функціональні продукти - це традиційні продукти щоденного раціону. Їх не можна розглядати ліки, пігулки, чи лікарські препарати.

- Проте регулярне споживання таких продуктів стримує розвиток різних захворювань, серед яких серцево-судинні, онкологічні. Функціональні продукти сприяють покращенню зору та запобігають розвитку багатьох інших захворювань.
- Продукти які мають у своєму складі фрукти та овочі є яскравими представниками функціональних продуктів. Біологічно активні інгредієнти, які входять у склад функціональних продуктів харчування, покращують здоров'я людини позитивно впливають на фізіологічні функції організму. На даний час вивчають функціональні характеристики, багатьом складових які входять у традиційні продукти харчування. Сьогодні на ринку можна знайти безліч харчових продуктів з біологічно активними добавками які мають позитивний вплив на стан здоров'я людини. Напрямок розробки функціональних продуктів продовжують розробляти та досліджувати.
- Вченими розроблені вимоги до побудови дієтичного раціону для пацієнтів із захворюваннями серцево-судинної системи (ІБС і ГБ).
- Надмірна вага тіла і ожиріння є важливими, аліментарними коригованими чинниками ризику розвитку серцево-судинних захворювань.
- Калорійність дієти, порушення енергетичного балансу організму надають виражений вплив на стан ліпідного і вуглеводного обміну, рівень артеріального тиску. Підвищення калорійності харчування

супроводжується збільшенням ендогенного синтезу холестерину, підвищенням в плазмі крові рівня ТГ, ХС, ЛПНП і ЛПОНП. Кількість ендогенно синтезованого холестерину збільшується на 20 міліграм на кожен кілограм

- Наслідками надмірного калорійного харчування є підвищення атерогенності тваринних жирів і рафінованих вуглеводів.
- Надлишкова вага тіла викликана харчування високої калорійності в 2-3 рази частіше поєднується з АГ. Аналіз взаємозалежності різних чинників показав ризик щодо ГЛП більшою мірою залежить від ступеня ІМТ і зменшення ваги тіла є першочерговим завданням для зниження змісту ХС і ТГ в сироватці крові, а також рівня артеріального тиску як в цілях профілактики, так і для лікування ІБС і ГБ.
- Найбільш поширеним підходом до зниження ваги тіла є призначення низькокалорійної, збалансованої по основних харчових речовинах дієти [31].
- *Кількісний та якісний склад білків в дієті*
- Оптимальний вміст білка в раціоні хворих на ішемічні хворобу серця складає 80-90 г/добу. Цей показник відповідає 12-14% від загальної калорійності раціону, при цьому кількість тваринного і рослинного білка повинна бути приблизно рівною. Збільшення споживання білка з їжею несприятливо впливає на перебіг серцево-судинних хвороб. Споживання білка, що перевищує 1,5 г/кг маси тіла на добу, особливо при коли в раціоні переважає білок тваринного походження, супроводжується зростанням гіперліпопротеїдів та помітною гіперкоагуляцією при депресії фібринолізу.
- Різні джерела білка в їжі по-різному впливають на рівень холестерину крові. Джерелами тваринного білка в дієті хворих на гіпертонію та хвороби серцево-судинні є нежирні сорти м'яса, риби, птиці, молочні продукти які мають знижену жирністю, яєчний білок. Джерелами

рослинного білка для такого дієтичного харчування є крупи, зернові, боби, а особливо соєві білкові продукти.

- Велику популярність останнім часом отримали соя і продукти її переробки. Висока біологічна цінність соєвого білка у 2 рази вище, ніж інших рослинних білків, і наближається за цим показником до білка тваринного походження. Соєвий білок збалансований за амінокислотном складом, він має широкий спектр вітамінів і мінеральних речовин, та біологічно активних компонентів [22,23].
- Рекомендовано споживання продуктів переробки соєвих бобів з великим вмістом ізофлавонів (текстурати соєвого білка) або додавання їх в антиатерогенний раціон у складі біологічно активних добавок (БАД). Рекомендована доза складає по 100-200 міліграм в день впродовж1 місяця.
- Проте більш виражений гипохолестериновий ефект дієти досягається при поєднанні тваринного і рослинного білка, навіть в порівнянні з використанням тільки рослинного білка в їжі. Дефіцит незамінних амінокислот в їжі якщо навіть при вживанні переважно рослинного білка так само, як і баланс ессенціальних амінокислот (при вживанні одного джерела тваринного білка), несприятливо відбивається на рівні ліпідів в сироватці крові.
- На різних етапах спостереження - в процесі профілактики, лікування і реабілітації хворих гіпертонічні хвороби чи серцево-судинні - вміст білка в дієті може декілька змінюватися. У гострій фазі хвороби загальна кількість білка знижується до 60 г, співвідношення тваринний /рослинний білок збільшується з розрахунку 2:1 [30]. При калорійній редукції дієти співвідношення основних харчових речовин в раціоні білки/жири/вуглеводи повинне наближатися до класичного - 1:1:4. Збільшення співвідношення білки/вуглеводи до 1:1 або 1:2 (яке має місце в гіпокалорийних раціонах сприяє наростанню синдрому

гіперкоагуляції у хворих ішемічною хворобою серця. Вміст білка в раціоні обмежується при супутньому порушенні функції нирок.

-
- *Склад жиру в дієті*
- Кількісний і якісний склад жиру в раціоні, а також вміст жироподібних речовин (стеринів, фосфоліпідів) надають суттєвий вплив на етіопатогенетичні механізми серцево-судинних захворювань. Модифікація жирової частини раціону надає помітний лікувальний ефект в порівнянні з іншими харчовими речовинами. Збільшення споживання жиру, особливо при дефіциті в раціоні рослинних олій сприяє розвитку гіперхолестеринемії і тісно пов'язано із збільшенням захворюваності і смертності від серцево-судинних захворювань.
- Жирова частина раціону для хворих з ішемічною хворобою серця та гіпертонічною складає до 30% від загальної калорійності раціону (70-80 г/добу.), при цьому 8-10% від загальної калорійності раціону повинні складати насичені жирні кислоти, 10-15% - мононенасичені жирні кислоти, 7-9% - поліненасичені жирні кислоти. Оптимальне співвідношення Нжк/мнжк/пнжк (1:1:1) ісуттєво підвищує терапевтичну ефективність антиатерогенної дієти.
- Відомо, що вміст насичених жирних кислот джерелами яких є жири тваринного походження - жирне м'ясо, риба, ковбасні вироби, молочні продукти в раціоні позитивно корелюється з рівнем захворюваності і смертності від серцево-судинних захворювань. Мононенасичені жирні кислоти займають проміжне положення між ПНЖК і НЖК. Головним їх представником є олеїнова кислота (З 18:1), до 70% якої знаходиться в оливковому маслі. Саме з цією олією пов’язують антиатерогенний ефект «середземноморської дієти». Олеїнова кислота міститься разом з НЖК в тваринному жирі, а з ПНЖК - в рослинному (оливковій, арахісовій олії). Засвоєння рівня загального холестерину і холестерину ЛПНП в сироватці крові хворих ІБС. Тоді як швидкість синтезу ЛПНП

позитивно корелює із споживанням НЖК, швидкість їх катаболізму - з вмістом МНЖК в раціоні [68].

- Дефіцит ПНЖК супроводжується підвищенням агрегаціонних властивостей тромбоцитів і еритроцитів, збільшуючи небезпеку внутрішньосудинного тромбоутворення та розвитку ускладнень ішемічної хвороби серця та гіпертонічної хвороби. Збільшення кількості поліненасичених жирних кислот в раціоні понад 10% недоцільно через небезпеку активації процесів перекисного окислення ліпідів в організмі.
- Як джерела поліненасичених жирних кислот можна використовувати рослинні олії, як наприклад соняшникову, кукурудзяну, бавовняну. Вони мають достаню кількість жирних кислот класу ω-6, що містять в основному лінолеву кислоту. В той же час дієта з високим вмістом соняшникової олії має протипоказання до використання її для лікування хворих з цуковим діабетом, оскільки викликає збільшення в сироватці крові рівня холестерину і аполіпопротеїду. Оптимальним вважається споживання лінолевої кислоти в кількості 6-8% від загальної калорійності раціону.
- Разом з цим для хворих з серцево-судинними захворюваннями найдоцільніше використовувати в харчуванні джерела ПНЖК сімейства морських риб (скумбрію, сардину, оселедця івасі, палтус і інші. Також для профілактики вказаних вище захворювань рекомендовані також рослинні олії такі як льняна, соєва, рапсова, гірчична, кунжутна, горіхова. Ці олії багаті а-ліноленовою кислотою. Оптимальним для хворих на серцевосудинні захворювання зважає споживання поліненасичених жирних кислот сімейства ω-З в кількості 1-2% від загальної калорійності раціону [25, 27, 28].
- Ризки розвитку серцево-судинних захворювань пов'язано також, із споживання трансізомерів жирних кислот, які утворюються в процесі гідрогенізації поліненасичених жирних кислот при виробництві

маргаринів. У натуральному вершковому маслі міститься від 0,6 до 4,2% трансізомерів жирних кислот, тоді як в маргаринах - понад 10%.

- *Кількісний та якісний склад вуглеводів в дієті*
- Для хворих з серцево-судинними захворюваннями оптимальним вважається надходження вуглеводів в кількості 50-55% від загальної калорійності дієти. Підвищене споживання вуглеводів більше 65% від загальної калорійності раціону, особливо дієти з високим вмістом рафінованих вуглеводів, викликає небажані зміни в крові. При цьому може спостерігатися і деяке зниження рівня холестерину крові. З джерел вуглеводів перевагу слід віддавати рослинним продуктам - зерновим, овочам, фруктам і ягодам, які містять в достатній кількості харчові волокна (ХВ).
- Харчові волокна - гетерогенна група речовин, які в основному не перетравлюються і не всмоктуються в шлунково-кишковому тракті людини. Джерелами ХВ вважаються всі продукти рослинного походження. Основними представниками ХВ є целюлоза, геміцелюлоза і пектин. Додавання 15 г розчинних ХВ (пектину, гуаровой камеді) в добовий раціон на 15-21% знижує рівень ХС крові. Широке включення в дієту овочів, фруктів, зернових дозволяє повністю задовольнити потребу організму в ХВ, яка складає 30-50 г в день. При свідченнях можна збільшити споживання ХВ за рахунок їх додаткових джерел - пшеничних висівок, хімічно чистого пектину та інших продуктів. Проте тривале споживання ХВ в кількості більше 60 г в день може привести до порушення всмоктування вітамінів і мікроелементів [36].
- *Вітаміни*
- Забезпечення адекватної кількості і співвідношення вітамінів в дієті хворих серецево-судинні захворювання визначається їх ессенціальністю та широкою участю в метаболічних процесах (водорозчинні вітаміни) і впливом на функціональний стан клітинних і субклітинних мембран

(жиророзчинні вітаміни). У сучасних умовах, при збільшенні збільшенні в структурі харчування частки рафінованих продуктів, створюються умови для розвитку вітамінодефіцитів. Разом з тим при багатьох станах підвищується добова потреба організму у вітамінах. Необхідно включати в дієту продукти, що є джерелами вітамінів, і перш за все вітамінів-антиоксидантів - А, Е, З, β- каротину [15].

- Джерелами вітаміну Е є рослинні олії соєва, соняшникова, кукурудзяна, горіхи, насіння соняшника, боби та інші. Джерелами вітаміну С є різноманітні овочі і фрукти. Морква, солодкий перець, петрушка, цитрусові і яблука багаті β-каротином. Слід мати на увазі, що при підвищенні в раціоні змісту ПНЖК, особливо довголанцюгових, потреба у вітамінах-антиоксидантах збільшується. Так, наприклад, встановлено, що додавання в дієту 1 г ПНЖК сімейства ω-З вимагає додаткового введення 5 міліграм вітаміну Е [15, 17].
- Враховуючи біологічне значення та фармакологічну дію вітамінів їх включають в комплекс лікувальних заходів хворих серцевосудинних захворювань.
- *Макро- і мікроелементи*
- Мінеральні речовини є есенсіальними чинниками харчування. Дефіцит цих речовин в харчуванні супроводжується порушенням життєво важливих функцій організму. Розвиток дефіциту мінеральних речовин супроводжується широким споживання рафінованих продуктів. При ішемічній хворобі серця та гіпертонічній хворобі особливо важливе значення має патогенетична збалансованість споживання натрію та калію. Дисбаланс цих елементів в організмі супроводжується, разом з порушенням функцій різних органів і систем, суттєвою зміною гемодинаміки [6,8,8].
- Механізм розвитку «сольової гіпертонії» полягає в тому, що гіпернатріємія приводить до збільшення об'єму позаклітинної рідини,

яке супроводжується підвищенням серцевого викиду та артеріального тиску. Далі надмірний об'єм позаклітинної рідини усувається в результаті збільшення діурезу, серцевий викид зменшується до норми, але одночасно підвищується загальний периферичний опір і, таким чином, зберігається підвищений артеріальний тиск.

- Для забезпечення фізіологічних потреб людини в натрії цілком достатньо того його кількості, яка міститься в натуральних продуктах харчування (2-3 г). Тривале обмеження або повне виключення з лікувальною метою кухонної солі з раціону не викликає яких-небудь шкідливих побічних дій [38].
- У лікувальних раціонах хворих з серцево-судинними захворюваннями кількість калію може бути збільшене до 5-7 г в день за рахунок включення рослинних продуктів, багатих калієм, зокрема таких як м'ясо, картопля, крупи, молока, овочів і фрукти.
- Значення кальцію в дієтотерапії ішемічної хвороби серця та гіпертонічної хвороби обумовлене його впливом на збудливість і скорочуваність міокарду, участю в процесах гемостаза, активацією ряду ферментів, регулюючих метаболізм ліпідів. Дефіцит кальцію в харчовому раціоні супроводжується наростанням глюконоліпоїдних продуктів. Джерелом кальцію є молоко і молочні продукти. Кальцій засвоюється оптимально при співвідношенні кальцію і фосфору в раціоні живлення як 1:1. При збільшенні в структурі харчування м'ясних і рибних продуктів, зернобобових порушує баланс кальцію і фосфору в їжі. Не дивлячись на важливу біологічну роль фосфору, надмірне його споживання викликає гіперфосфатемію, вимивання кальцію з кісток, сприяє розвитку уролітіазу.
- Магній розглядається як протектор серцево-судинних захворювань; є кофактором більше 250 ферментів, що беруть участь у вуглеводному і енергетичному обміні [31].

- Потреби в марганці складають 5-10 мг/добу при дієтотерапії ішемічної та гіпертонічних хвороб пояснюється його участю у вуглеводному і ліпідному обміні. Основними джерелами марганцю в їжі є горіхи, зернові і бобові продукти, чай, кава.
- У дієтотерапії при ішемічній та гіпертонічних хворобах слід передбачити вміст йоду 0,5 мг/добу. Відома важлива роль цього мікронутрієнта в регуляції ліпідного обміну. Істотним джерелом йоду є морські продукти.
- Основними джерелами надходження цинку, що грає важливу роль в обмінних процесах, є м'ясо, птиця, тверді сири, горіхи, креветки. Доза споживання цинку, що рекомендується, складає 15 мг/добу.
- У епідеміологічних дослідженнях зазначена зворотна кореляція між рівнем селену в плазмі крові і ризиком розвитку коронарної хвороби і атеросклерозу. Доза селену, що рекомендується, для хворих серцево-судинними захворюваннями -50- 60 мкг [10].
-
- *Мінорні компоненти харчових продуктів.*
- Флавоноїди - це найбільша і різноманітна група природних біологічно активних фенольних сполук, в основі яких лежить ди-фенілпропановий скелет. Всі флавоноїди можна розглядати як похідні флавану.
- Ізофлавони нерівномірно розподілені в соєвих бобах. Оболонки насіння практично позбавлені їх, тоді як 80-90% цих сполук локалізовано в сім'ядолях, складових найбільшу по масі частини бобів. Необхідно зазначити, що соя не єдине джерело рослинного естрогену [1].
- З метою лікування і профілактики захворювань серцево-судинної системи норма споживання флавоноїдів, що рекомендується, складає 50 мг/добу, а ізофлавонів - 20 мг/добу.
- *Біологічно активні добавки та перспективи застосування біологічно активних добавок*.

- Найбільш фізіологічним і технологічно доступним є використання біологічно активних добавок у складі рецептур харчових продуктів масового споживання і спеціального призначення [3,11,14,16]. Застосування біологічно активних добавок дозволяє швидко ліквідовувати дефіцит в незамінних речовинах і вводити їх до складу продуктів з урахуванням потреб організму, стану здоров'я і негативних дій чинників навколишнього середовища [34,36].
- Сучасна клінічна дієтології базується на використанні БАД до їжі [64,68]. Біологічно активні добавки до їжі - це компоненти натуральних або ідентичних натуральним біологічно активних речовин, призначених для безпосереднього прийому або введення до складу харчових продуктів з метою збагачення раціону харчування людини біологічно активними речовинами або їх комплексами.
- Крім стандартної дієтотератевтичної антиоксидантної серцево-судинної патології необхідно використовувати сучасні БАД спрямованої гіполіпідемічної та антиоксидантної дії. Є дані про ефективність використання ряду БАД в лікуванні серцево-судинних захворювань [18]. Сьогодні особливо цікавість викликають БАДи - нутріцевтики ессенціальних фосфоліпідів, використання яких сприяє посиленню активності антиоксидантної системи організму, нормалізації процесу транспорту ліпідів кровообігу, репарації клітинних мембран і збільшення всмоктування жирів в шлунково-кишковому тракті.
- Одним з основних напрямів вибору харчових добавок і інгредієнтів, що включаються до складу рецептур м'ясних продуктів, є використання речовин природного походження, що впливають не тільки на функціонально-технологічні властивості сировини, але і що володіють високою біологічною і фізіологічною активністю [19].
-

- Червона пальмова олія «Carotino» виготовляється за технологією яка передбачає застосуванням фізичних методів переробки сирої пальмової олії без хімічної обробки, що дозволяє зберегти більше 80% каротиноїдів і вітаміну Е, які містяться в пальмових плодах. В даний час це єдина в світі 100%-ків натуральна харчова олія.
- Вітамін Е стабілізує жири крові, завдяки чому і кровоносні судини, серце та організм в цілому краще захищаються від атак вільних радикалів. Рослинні токотриеноли знижують рівень холестерину в крові, надають антитромбозну дію, знижують ризик розвитку судинно-серцевих захворювань. Прийом «Carotino» скорочує ризик першого інфаркту міокарду [26].
- «Веторон» що є β-каротином володіє антиоксидантними, протекторними, іммуномодуюючими, антидепрессантними властивостями, впливає на обмін ліпідів в організмі людини, зменшує процеси перекисного окислення, виконує профілактичну роль при онкологічних, сердцево-судинних і шлунково-кишкових захворюваннях.
- часткового перетворення |3-каротина у вітамін А «Веторон» сприяє нормалізації обміну речовин, підтримці функціонального стану органів зору, слизистих оболонок і шкірних покривів організму, зростанню і регенерації кісткової тканини.
- Добавка «Каролін» активізує обмін речовин, покращує зір, підвищує опірність організму до шкідливого впливу навколишнього середовища, зокрема фізичних та хімічних, ініціаторів онкологічних процесів. При регулярному застосуванні гальмує старіння організму. Склад «Каролін» приготований з високоякісної рослинної олії містить 1 грам каротину в кілограмі продукту. Столова ложка «Кароліна» забезпечує добову профілактичну дозу каротину 15-20мг.
- Дигідрокверцетин (ДГК) є похідним флавоноїду кверцетину [37]. Останнім часом велика увага приділяється флавоноїдам для

запобігання серцево-судинних захворюваннь і винекненню злоякісних утворень. Фла воноїди володіють антиоксидантними властивостями [24,26,27,29,32]. Флавоноїди пригнічують агрегацію тромбоцитів, що також є позитивним чинником в профілактиці серцево-судинних захворювань [34,36].

- Дигідрокверцетин за хімічними властивостями є виключно активним антиоксидантом. При цьому рівень антиоксидантной активності дозволяє поставити його на перші позиції серед речовин аналогічного спектру дії. Таким чином, присутність навіть невеликих кількостей дигідрокверцетину в їжі забезпечить профілактику ряду захворювань, таких як пухлинни спадкові, обмінні.
- До кальцевмісних препаратів належить «Скорлумін». Це препарат який є мінеральним збагачувачем з яєчної шкаралупи. Застосовується як мінеральна добавка. Яєчна шкаралупа - ідеальне джерело кальцію. Дослідження показали, що шкаралупа курячих яєць, яка складається на 90 % з карбонату кальцію, легко засвоюється організмом.
- Окрім кальцію, яєчна шкаралупа містить і всі необхідні для організму мікроелементи: мідь, фтор, залізо, марганець, молібден, фосфор, сірку, цинк, кремній та інші - всього 27 елементів. Особливо важливий високий вміст в шкаралупі кремнію і молібдену [3].
- **«Цигапан» це** БАД з рогів північного оленя. **У** порошку із рогів північного оленя міститься велика кількість кальцію, йоду, калія та інших. «Цигапан» є дрібним порошком, оптимально збалансованним комплексом біологічно активних компонентів, що містить амінокислоти, пептиди, ліпіди, вуглеводи, стероїдні гормони, жирні кислоти, фосфорорганічні сполуки, йод, а також велике число мікро- і макроелементів: калій, кальцій, залізо, магній, цинк, мідь, марганець, нікель, хром, літій, барій і інші.
- «Цигапан» є ефективною БАД при лікуванні цукрового діабету другого типу, володіє гіпоглікемічним, гіпохолестеринемчною дією.

- **Сіль з пониженим вмістом натрію це є с**іль харчова профілактична із зниженим до 30% змістом натрію.
- Склад солі %: NaC1 - 68,4; КС1 - 26,3; $MgS0_4$ - 5,3.
- Хлорид натрію замінений на солі калія і магнію, що дозволяє зменшити до фізіологічних норм споживання хлориду натрію і забезпечити організм калієм і магнієм.
- Натрій грає істотну роль в підтримці нормального осмотичного тиску кліток, проте надлишок обумовлює ризик виникнення гіпертонічних захворювань, інсульту, пошкодження нирок і сітківки очей, збільшення виведення кальцію з організму. Проте, внаслідок того, що сіль виконує при виробництві м'ясопродуктів різні технологічні функції, в дієтичних продуктах використовують суміші калійних солей мурашиної кислоти, амінокислот, лимонної і фосфорної кислот, хлориди калія, кальцію, магнію, літію.
- Регулярне вживання профілактичної солі покращує роботу серця, нирок, сприяє зниженню ваги тіла, профілактиці і лікуванню гіпертонічної хвороби, необхідно при діабеті, остеохондрозі.
- Використання харчової йодованої солі в харчових продуктах дозволяє усунути дефіцит йоду.
- «Йодказєїн» ефективний для профілактики захворювань щитовидної залози. Обумовлений йодним дефіцитом ендемічний зоб та затримка розумового і фізичного розвитку. Виготовлений на основі білка молока «йодоказеін» є аналогом природних сполук йоду з білком, що обумовлює його незначні втрати. Ця БАД легко засвоюється, не відбувається накопичення в організмі, не викликає токсичних ефектів [4,8].
- Харчові властивості жиру визначаються співвідношенням насичених і ненасичених жирних кислот. Надмірне споживання насичених жирних кислот збільшує ризик виникнення коронарних захворювань.

- Для м'ясних продуктів рекомендовано співвідношення та-6/та-З –ω жирних кислот у співвідношенні 1,5-2,0 або до 8-10 залежно від патології.
- Основними джерелами ПНЖК сімейства є рослинні олії - соняшникове, кукурудзяне, соєве, бавовняне, арахісове.
- **Лляна олія харчова** характеризується високим вмістом ненасичених жирних кислот *ω-3, ω-6.* Вона чутлива до високих температур. Знижує рівень холестерину в крові, знімає алергічні реакції. Ефективно при тромбофлебіті, запальних процесах сечостатевої системи, профілактиці діабету і онкологічних захворювань, нормалізує роботу щитовидної залози.
- Природні фосфоліпіди регулюють діяльність організму на клітинному рівні, відновлюють зруйновані клітки, регенерують склад мембран, зв'язують токсини, видаляють холестерин, володіють бактерицидними властивостями, є синергистами антиоксидантів, сприяють відновленню крові при дії опромінювання, підвищенню природної опірності організму, профілактиці серцево-судинних захворювань, нормалізації шлунково-кишкової діяльності, профілактиці захворювань печінки.
- БАД **«Вітол»** є рослинними фосфоліпідами, які одержали з насіння соняшнику за спеціальною технологією, яка дозволяє максимально зберегти їх природні біологічно активні і підсилити необхідні технологічні властивості. Призначений для комплексної терапії і профілактики атеросклерозу, ІБС, гіпертонічній хворобі, хронічних захворювань печінки та інших. БАД «Вітол» рекомендована для використання у дієтичних продуктах.
- Біологічно активна добавка «Вітол-холін» отримують з фосфоліпідів соняшнику за спеціальною технологією, що дозволяє максимально зберегти біологічно активні властивості. «Вітол-холін» полягає не менше чим на 85% з фосфоліпідів, з яких фосфатилхолін складає 75%, володіє високими властивостями, що емульгують, і утворює емульсії

прямого типу – «олія у воді». Проявляє високу біологічну активність, відновлює структуру мембран, забезпечує холестеренемічний ефект.

- Харчові волокна (клітковина) є складними вуглеводами які не перетравлюються. Харчові волокна містяться в зернових, бобах, овочах і фруктах. Вони володіють низькою калорійністю, завдяки масі створюють відчуття насичення і впливають на функцію кишечника, сприяючи швидшому пасажу їжі по кишечнику і збільшенню маси стільця, тим самим створюючи сприятливі умови для попередження таких захворювань, як рак товстого кишечника і дивертикуліт. Багата харчовими волокнами дієта збільшує час перебування їжі в шлунку, тим самим забезпечуючи сповільнену абсорбцію харчових речовин, в першу чергу, глюкози.
- З отриманих даних про зв'язок між характером харчування і смертністю від серцево-судинних захворювань в економічно розвинених країнах випливає висновок що чітка негативна кореляція захворювань з рівнем споживання харчових волокон. Добове споживання харчових волокон, що рекомендується, повинне складати 30-35 г [7]. У багатьох країнах, дієтологи наголошують на недостатнє споживання харчових волокон.
- Сприятливі ефекти харчових волокон в профілактиці і лікуванні атеросклерозу можна пов'язати з їх дією на рівень ліпідів плазми крові, хоча ефект залежить від типу клітковини, хімічної структури і фізичних властивостей. У впливі клітковини на ліпідні показники може мати значення як пряма, так і непряма дія.
- Пряма дія обумовлена тим, що вона:
- - зв'язує в шлунково-кишковому тракті жирні кислоти і інші ліпіди, зокрема ХС, приводячи до зменшення їх абсорбції;
- - збільшує екскрецію жовчних кислот з калом, що сприяє катаболізму ХС;
- - збільшує швидкість транзиту химуса по кишечнику.

- Непрямі ефекти харчових волокон можуть виявлятися у вигляді заміщення харчових речовин, багатих насиченими жирами і ХС, а також легко засвоюваних вуглеводів [35,36].
- З побічних ефектів харчових волокон істотне значення має порушення балансу мінеральних речовин і мікроелементів в організмі. У впливі деяких харчових волокон (наприклад, пшеничних висівок), що інгібірує, на всмоктування заліза або цинку велику роль грає наявність в них фітата. Додавання до раціону хворих, збагаченого харчовими волокнами, аскорбінової кислоти в кількості 50-500 мг/доб. Суттєво усуває їх вплив на всмоктування цих мінералів під впливом висівок. При збагаченні дієти харчовими волокнами необхідно враховувати, що тривале застосування харчових волокон може знижувати біодоступність ряду мінеральних речовин і баланс вітамінів і додатково вводити їх в дієту.
- **Янтарна кислота використовується при виробництві м`ясних продуктів. Проте вона має** побічний продукт при виробництві, це - адіпінової кислоти. Може бути отримана також з відходів янтару.
- Янтарна кислота використовується в терапії ексудативного діатезу, діабету, онкології, туберкульозу, при зниженні захисних сил організму, стресі, важких фізичних і розумових навантаженнях, синдромі хронічної втоми, після і в період важких, виснажуючих захворювань, дії на організм токсичних речовин і радіації.
- У організмі людини янтарна кислота є природним легко- метаболітом, що окислюється, нетоксичним, в циклі трикарбонових кислот, що забезпечує організм енергією і що ослабляє негативні дії стресу, є антиоксидантом спрямованої мітохондріальної дії, збільшує проникність мембран для іонів калію, володіє антикетогенною дією при діабеті, ефіри янтарної кислоти викликають секрецію інсуліну.
- В даний час існує багато даних про роль білків у харчуванні та в регуляції обміну холестерину крові.

- Білки тваринного походження, на відміну від рослинних, надають гіперхолестериномічну дію. Вираженість цього ефекту певною мірою залежить від видової приналежності білка і його кількості в раціоні.
- Встановлено, що концентрація холестерину в плазмі крові людини може бути знижена шляхом заміни білка тваринного походження білком сої. Цей ефект найяскравіше виявляється у хворих з зниженним рівнем загального холестерину який досягає 16-20% [18]
- Аналогічні зміни рівня холестерину в крові виявлені і в експериментах з і рослинними білками - кукурудзи, пшениці, різних бобових культур (квасолі, гороху).
- Рослинні білки роблять не тільки безпосередній, але і непрямий вплив на рівень холестерин в крові. При включенні рослинних білків в дієту змінюється не тільки якісний склад білків, але і відношення ненасичених жирних кислот до насичених, а також зменшується споживання холестерину. Крім того, соєві продукти разом з білком містять полісахариди і клітковину, що надають гіпохолестеринемічну дію [19].
- Результати проведених досліджень свідчать про те, що рівень холестерину в сироватці крові при використанні якісно різних джерел білка в дієтах визначається не специфічним впливом однієї з амінокислот а амінокислотним складом білка в цілому.
- Важливу роль в механізмі гіпохолестеринемічної дії мають рослинні білки. Вони знижують всмоктування холестерину та жовчних кислот в кишечнику знижують синтез холестерину жовчних кислот в печінці.
- Використання рослинних білків вважають доцільним при лікуванні хворих з порушеннями ліпідного обміну і може розглядатися як один з елементів первинної і вторинної профілактики атеросклерозу.

2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ШВИДКОЗАМОРОЖЕНИХ М’ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ.

Об'єктами досліджень при виконанні експериментальної частини роботи були: препарати харчових волокон (пшенична клітковина, мікрокристалічна целюлоза, соєва клітковина, бурякові волокна); дигидрокверцетин; зразки фаршей і готові м'ясорослинні посічені напівфабрикати, що включають комплекси біологічно активних компонентів.

На кафедрі технології м’яса, м’ясних та олійно-жирових виробів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені Гжицького досліджували показники якості м’ясних посічених напівфабрикатів із додаванням препаратів які виконують роль харчових волокон.

- *Масова частка вологи*. Масову частку вологи визначали у відповідності з ГОСТ 9793-74, висушуванням в сушильній шафі при температурі 103 + 2ºС (арбітражним методом), висушуванням у сушильній шафі при температурі 150º2ºС (прискорений метод), а також для рослинної сировини експрес методом висушуванням протягом 3-5 хвилин при 155 – 170ºС.
- Вміст вологи є важливим показником якості м’ясних продуктів. Від вмісту вологи у продукті залежить його поживна цінність (чим більший вміст вологи, тим менша сумарна кількість поживних речовин), термін зберігання (у продуктах з високим вмістом вологи частіше розвивається шкідлива та патогенна мікрофлора), а також органолептичні властивості. Міжнародні стандарти щодо визначення вмісту вологи в м’ясі і м’ясних продуктах передбачають такий максимально допустимий вміст вологи у ковбасах: для варених ковбас – 53-75 %; копчено-варених – 38-43 %; напівкопчених – 35-45 %; сирокопчених – 27-30 %, для посічених напівфабрикатів 53-75%
- Визначення вмісту вологи у м’ясі та м’ясопродуктах здійснюють такими методами: висушуванням в пристрої Я10-ФВУ; висушуванням в

сушильній шафі при температурі (103±2)°С; висушуванням в сушильній шафі при температурі (150±2)°С; висушуванням в сушильному апараті САЛ з нагрівом лампами інфрачервоного випромінювання.

- На кафедрі технології м’яса, м’ясних та олійно-жирових виробів визначення вмісту вологи у м’ясі та м’ясних продуктах проводять відповідно до методики, що викладено нижче.
- *Матеріальне забезпечення:* м'ясорубка побутова або електром'ясорубка з діаметром отворів 4 мм, шафа сушильна, електрична з терморегулятором, сушильний апарат САЛ, терези лабораторні загального призначення 2-го класу точності, з найбільшою межею зважування 200 г і похибкою зважування ±0,001г; баня водяна; стаканчики для зважування або бюкси металеві діаметром 50 мм, заввишки 25-35 мм, ексикатор 2-140, 2-190, 2-250, палички скляні, сита з діаметром отворів 0,3 мм і 1,5 мм, пісок річкової або кварцовий, оброблений наступним чином: пісок, який просівається через сито діаметром отворів 1,5 мм і залишається на ситі діаметром отворів 0,3 мм, промивають водопровідною водою до тих пір, доки вода перестане каламутніти. Потім пісок заливають подвійним об'ємом розбавленої 10 соляної кислоти (1:1) і витримують впродовж доби, періодично перемішуючи. Після обробки кислотою пісок повторно промивають водою до нейтральної реакції промивної води на лакмус, висушують при (155±5)°С і зберігають у закритій склянці.
- *Реактиви:* спирт етиловий ректифікований, кислота соляна. *Проведення аналізу.* В бюкс поміщають пісок, в кількості яка приблизно у 2-3 рази перевищує наважку продукту, скляну паличку і висушують в сушильній при температурі (103±2)°С до постійної маси. Потім бюкс закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі до кімнатноїтемператури і зважують. В зважений бюкс з піском вносять наважку продукту від 4 до 5 г і повторно зважують. До вмісту бюкса додають 5 $см^3$етилового спирту і перемішують скляною паличкою. Поміщають бюкс на водяну баню (80-90°С) і помішуючи паличкою, нагрівають до зникнення запаху етилового

спирту. Потім пробу висушують впродовж 2 год. Всушильній шафі при температурі (103±2)°С, охолоджують в ексикаторі та зважують. Висушування продовжують до постійної маси (результати двох послідовних зважувань не повинні відрізнятися більш ніж на 0,1% маси наважки). Кожне повторне зважування проводять після висушування протягом 1 год. при температурі (103±2)°С. Вміст вологи (В, %) у досліджуваному зразку розраховують за формулою:

- $В= (м_1 – м_2/м_1 - м_0)$ х100
- де m_0 – маса висушеного тигля з піском, г m_1 – маса тигля з піском і наважкою до висушування, г m_2 – маса тигля з піском і наважкою після висушування, г.
- *Масова частка жиру*. Масову частку жиру визначали згідно з ГОСТ 23042 за методом Сокслета шляхом екстрагування дихлоретаном із попередньо висушеної наважки зразка протягом 6...8 годин при десяти змінах розчинника за традиційною методикою.

  Масова частка крохмалю. Масову частку крохмалю визначали згідно з ГОСТ 10574-91. Масову частку вуглеводів визначали по різниці мас загального вмісту білку, жиру, мінерального залишку в сухих речовинах.
- *Масова частка кухонної солі*. Визначення масової частки кухонної солі проводили згідно з ГОСТ 9957-74 у готових виробах та модельних фаршах.
- *Матеріальне забезпечення:* ваги аналітичні, хімічний стакан, Мірний циліндр на 100см^3, скляні палички з гумовими наконечниками, паперовий фільтр, дві колби для титрування, піпетка місткістю 5-10 мл, бюретка місткістю 25 мл.
- *Реактиви:* 10% розчин хлористого калію, 0,05 н розчин азотистого срібла.
- *Проведення аналізу.* Наважку м’ясного продукту 2-5 г, зважену з абсолютною похибкою 0,01 г, поміщають у хімічний стакан і доливають у нього мірним циліндром відповідно 98-95 см^3, або 248-245 см^3 дистильованої води, розмішують скляною паличкою з гумовим

наконечником. Через 25-30 хв настоювання вмісту стакану фільтрують через паперовий фільтр, вагу або подвійний шар марлі.

- У дві колби для титрування відбирають піпеткою 10-25 см3 фільтрату, додають 3-4 краплі розчину хромовокислого калію і титрують з бюретки розчином азотокислого срібла до оранжевого забарвлення що не зникає.
- Масову частку хлористого натрію (Х) у відсотках визначають за формулою:
- $X = K \cdot 0,00585 \cdot V \cdot V_1 \cdot 100 / V_2 \cdot m, \%$,
- де V- об'єм води в мірній колбі;
- V_1- об'єм розчину азотнокислого срібла, 0,1 моль/дм^3, витрачений на титрування досліджуваного розчину см^3;
- V_2- об'єм водної наважки взятий для титрування см^3;
- m – наважка досліджуваного зразка, г;
- 0,00585 – кількість солі, що відповідає 1 см^3 розчину на 0,1 моль/дм^{3}азотокислого срібла.
- За остаточний результат приймають середньо арифметичне значення результатів 2- х паралельний визначень допустимі розходження між якими не повинні перевищувати 0,2%.
- *Визначення вологоутримуючої здатності (ВУЗ).*Визначення ВУЗ модельних фаршів (% до маси фаршу) визначали як різницю між масовою часткою вологи у фарші і кількістю вологи, що відділялася у процесі термостатичного витримування на водяній бані.
- Наважку масою 2 г гідратували в дистильованої воді в співвідношенні 1: 5 протягом 1 год в скляних хімічних склянках при температурі20 ° С. Далі склянки поміщали в термостат з температурою 74 ... 76 ° С і витримували 15 хв. Вміст склянок переносили в центрифужні комірки з сітчастими вставками і центрифугували 15 хв. при 1000 об / хв для відділення незв'язаної води. Зважували вміст сітчастих вставок і розраховували водоутримуючу здатність
- Кількість незв'язаної води визначали за формулою:

- ВУЗ= $\frac{M_r - M_c}{M_c}$, г/г
- де $M_г$–маса гідратованого текстурату, г;
- M_c–масса сухоготекстурату, г.
- Результати досліджень проводили три рази. Остаточних результат визначали по абсолютній похибці.
-
- *Визначення жироутримуючої здатності (ЖУЗ)*. [6, 26, 32] Визначення
- ЖУЗ м'ясного фаршу визначали як різницю між масовою часткою жиру у фарші і кількістю жиру, що виділився при термостатичному витримуванні на водяній бані.
- *Визначення вологозв'язувальної здатності (ВЗЗ)*. Визначення ВЗЗ
- сировини, фаршевих мас до та після теплового оброблення проводили за методикою Р.Грау і Р.Хамма в модифікації Воловинської та Кельман.
- *Втрати маси при нагріванні* [32, 55]. Ваговим методом по зміні маси фаршевої маси в процесі теплового оброблення.
- *Вихід напівфабрикатів*. Визначали ваговим методом перераховуючи на кількість основної сировини, що пішла на виробництво комбінованих виробів.
- *Органолептичну оцінку* згідно з ГОСТ 9959 і ДСТУ 4823.2 проводили для модельних зразків ковбас, вироблених у виробничих і лабораторних умовах. Визначення проводили за 9-ти бальною шкалою. Підготовку до визначення і умови проведення відповідали ГОСТ 9959. Показники органолептичної оцінки контролювалися у відповідності з НД на данні продукти.

Мікробіологічні показники. Визначення мікробіологічних показників проводили при постановці продукції на виробництво, а також для визначення впливу умов нагрівання та якісного рецептурного складу розроблених ковбас у відповідності з вимогами НД, ГОСТ 9958.

- Мікробіологічні показники контрольних і дослідних зразків визначали з
- трикратною повторністю одразу після закінчення технологічного процесу та через визначений схемами постановки експериментів час зберігання в умовах холодильника (температура +4...+8°С, відносна вологість повітря 85%). Визначення загальної кількості мікроорганізмів. Згідно з ГОСТ 10044.15. Суть методу полягає в здатності МАФАнМ рости на поживному агарі при температурі 30□С протягом 72 годин з утворенням колоній, які видно при збільшенні.
- *Визначення групи кишкових паличок*. Суть методу полягає в здатності бактерій групи кишкових паличок розщеплювати глюкозу і лактозу в поживних середовищах. При цьому в середовищі Кесслера утворюється газ внаслідок розщеплення лактози, після чого проводили їх мікроскопіювання.
- Визначення наявності бактерій із роду Сальмонел. Згідно з ГОСТ 9958. Для визначення у ковбасах мікробів цього роду посів матеріалу проводили на селенітове середовище збагачення (Мюллера, Кауфмана). Далі проводили пересів на диференціально-діагностичні поживні середовища (Ендо, Плоскірева). Підозрілі колонії перевіряли за біохімічними та серологічними тестами, проводили їх мікроскопіювання.
- Визначення коагулазопозитивних стафілококів. Згідно з ГОСТ 9958 Суть
- методу полягає в здатності стафілокока проростати на поживних середовищах у чашках з діагностичними середовищами МПА (Байдр-Паркер агар, сольовий агар). Підозрілі колонії перевіряли за властивістю плазмокоагуляції. Коагулазопозитивний стафілокок є патогенним. Визначення сульфіт-редукуючих клостридій. Згідно з ГОСТ 9958. Суть методу полягає в здатності сульфіт-редукуючих клостридій зростати в диференціальних середовищах (Вільсона-Блера) при температурі 46□С

протягом 8...12 годин або при температурі 37□С протягом 20 годин. Поява у середовищі чорних колоній вказує на присутність у продукті сульфіт-редукуючих клостридій.

- *Визначення грибів і дріжджів*. [49, 58] Визначення проводили висівом
- розведення матеріалу, що досліджувався на поживне середовище агар Сабуро при температурі 30^0С протягом 120 годин. Після цього проводили ідентифікацію грибів і дріжджів та їх кількісний підрахунок.

В*изначення змісту білка.*

- Кількість білка встановлювали за даними визначення змісту загального і залишкового азоту методом Кьельдаля.

Визначення структурно-механічних показників.

Напругу зрізу і роботу різання визначали на універсальному приладі «Інстрон» за допомогою приставки зрушення-прес «Кгетег Shear Press».

- Напругу зрізу ($Q_{ср}$, Па) розраховували по формулі:
- $$Q_{ср} = \frac{P_{\max}\delta}{\pi R^2 h_{ср} n}$$
- де P_{max} - максимальне зусилля, що сприймається тензодатчиком при розрізанні образна, Н;
- S - ширина основи ножа (0,003), м;
- родукту, м;
- зка продукту, м; п - кількість зразків,

м2) розраховували по формулі:

$$A_{різ} = \frac{SV_{пр}\delta}{V_л \pi R^2 h_{ср} n}$$

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ХАРАКТЕРИСТИК

Харчові волокна вважають не другорядною складовою при розробці дієти для терапії серцево-судинних захворювань. Головню властивістю харчових волокон є функціональні ознаки, які дозволяють використовувати їх в технології посічених напівфабрикатів. На основі проведеного огляду літератури ми вирішили використовувати як функціональні компоненти що містять харчові волокна пшеничну клітковину, мікрокристалічну целюлозу, соєву клітковину, та волокна з буряка.

Ми дослідили функціонально-технологічні властивості запропонованих препаратів які представляють харчові волокна. В рамках цих досліджень визначали водо- і жиросвязуючу здатність ВЗЗ, ЖЗЗ, водо- і жировтримуючу здатність ВУЗ, ЖУЗ, а також pH. Розроблення нових технологій напівфабрикатів передбачає вивчення впливу харчових волокон на показники якості посічених напівфабрикатів, структурно-механічні властивості, втрати маси після термічної обробки, органолептичні характеристики готових напівфабрикатів.

Функціонально-технологічних характеристики харчових волокон

Застосування функціональних добавок у виробництві м'ясних продуктів вимагає досліджень певних технологічних параметрів, зокрема визначення pH. Цей показник для харчових волокон визначали готуючи водний розчин продукту, концентрацією 10%. Результати досліджень подано у таблиці.

Таблиця

Величина pH водного 10% розчину препаратів харчових волокон

№з/п	Розчин ХВ (10%)	Значення pH
	пшенична клітковина	6,5
	мікрокристалічна целюлоза	5,9
	соєва клітковина	6,3
	бурякові волокна	3,8

Проаналізувавши таблицю бачимо що показник pH усіх запропонованих препаратів, не чинитимуть негативний вплив на органолептичні показники

готового продукту. Проте бурякові волокна такою впливу не мають, оскільки величина pH їх розчину знаходиться в межах 3,8 та має кисле значення, а це може негативно позначитися на органолептичних показника м'ясних посічених напівфабрикатів.

Дослідження водо- і жирозв`язуючої здібності запропонованих харчових волокон

Таблиця

Зв`язування вологи та жиру харчовими волокнами до і після термічної обробки

Показник досліджень	Препарати			
	пшенична клітковина	Мікрокристалічна целюлоза	клітковина сої	волокна буряка
ВЗЗ, г води / г	6,3	1,5	4,7	3,6
ЖЗЗ, г жиру / г	4,3	1,1	1,3	1,3
ВУЗ, г води / г	8,2	1,6	5,1	4,3
ЖУЗ, г жиру / г	4,8	0,5	0,9	1,0

Проанаізувавши таблицю з дослідженнями ВЗЗ та ЖЗЗ запропонованих харчових волокон випливає висновок. що ВЗЗ розглянутих препаратів коливається в межах від 1,5 до 6,3 г води / г.

Теоретичні дані стверджують що ВЗЗ харчових волокон пояснюється присутністю в целюлозі гідроскильних груп, які зв'язують окремі молекули води. Найбільшу ВЗЗ має пшенична клітковина, що обумовлено її волокнистою капілярно-пористою структурою. Висока ВЗЗ волокон із буряка, які мають досить низьке значення pH тобто кисле, пояснюється наявністю у складі пектину. Саме для пектину значення pH до доволі кислим, в межах 3. Мікрокристалічна целюлоза характеризується найменшою ВЗЗ. спостерігається у МКЦ.

Дослідження ЖЗЗ показали схожі властивості харчових волокон як при дослідженні ВЗЗ. Добра жирозвязуюча здатність харчових волокон

обгрунтована присутністю в них лігніну. У пшеничній клітковині лігніну досить багато, але у бурякових волокнах цієї речовини значно більше. Проте, слід зазначити що ЖЗЗ пшеничної клітковини є значно вища. Тому можемо припустити, що ЖЗЗ залежить від будови та розмірів самих волокон, а саме від фізичних характеристик - сил поверхневого натягу в капілярно-пористих системах.

Дослідження водоутримуючої (ВУЗ) і жироутримуючої здібності (ЖУС) запропонованих препаратів харчових волокон

ВУЗ і ЖУЗ запропонованих препаратів харчових волокон визначали після термічної обробки. Результати, приведені в таблиці 2 і на рисунку. 1 і 2, продемонстровано, що рівень зв'язування вологи після термічної обробки підвищений у всіх запропонованих препаратах харчових волокон. Пшенична клітковина має досить великий показник ВУЗ та ЖУЗ порівняно з соєвою клатковиною та буряковою. Слід зауважити що мікрокристалічна целюлоза порівняно з вищезгаданими ХВ характеризується не великою величиною ВУЗ та ЖУЗ. Отже, найвища ВУЗ (а також ВЗЗ) у пшеничній клітковині, а найменша у мікрокристалічній целюлозі.

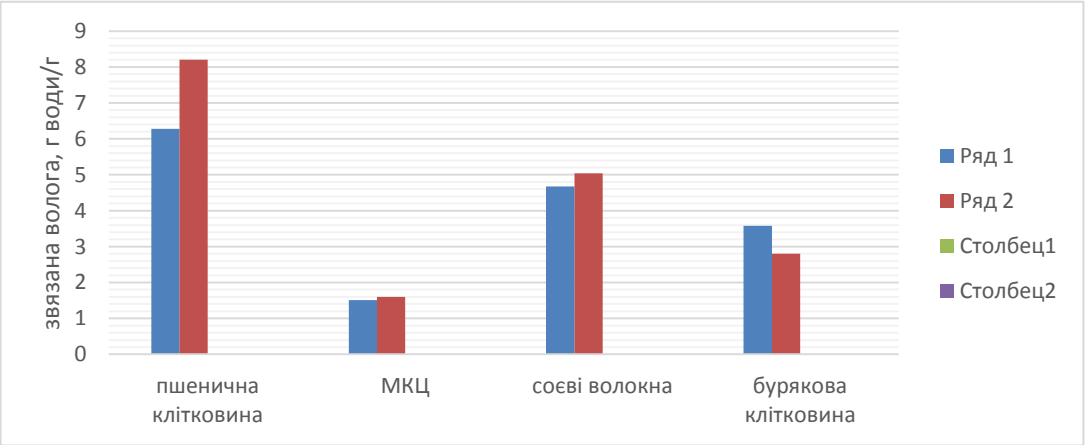

Рисунок 1. Зв`язування вологи харчовими волокнами до і після термічної обробки.

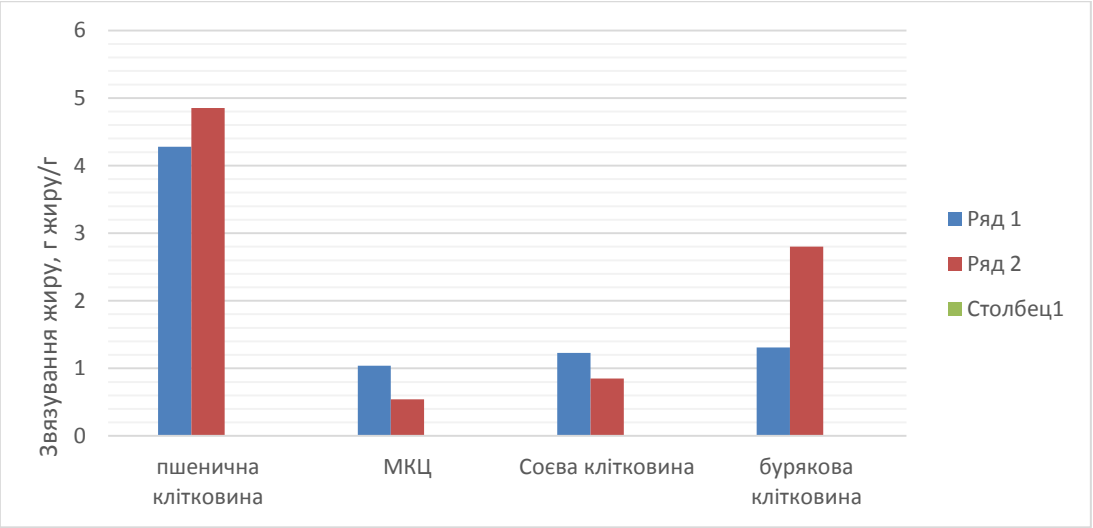

Рисунок 2 Зв'язування жиру харчовими волокнами до і після термічної обробки.

Після термічної обробки величина зв'язування жиру пшеничною клітковиною, порівняно з іншими запропонованими харчовими волокнами, зростає. Таке пояснювання поясненою наявністю волокнистої капілярно-пористої структури пшеничної клітковини.

Отже, пшенична клітковина має найбільші показники ВЗЗ та ЖЗЗ, а також ВУЗ та ЖУЗ. Найнижчі показники є у мікрокристалічній целюлозі. Соєва клітковина та волокна буряка відповідно до проведених досліджень мають середні значення цих показників.

Наступним кроком який визначає доцільність застосування препаратів ХВ є проведення досліджень щодо функціонально-технологічних властивостей препаратів із харчовими волокнами. Вивчення ФТВ запропонованих харчових волокон сприяє розробці технології посічених м'ясних напівфабрикатів. На основі цих досліджень в подальшому визначатимуть кількість застосування цих препаратів та їх гідратацію. *Дослідження ступеня гідратації препаратів харчових волокон в посічених м'ясних напівфабрикатах.*

Теоретичні дані та проведені дослідження спонукають до певних висновків. Застосування у рецептури посічених м'ясних напівфабрикатів запропонованих харчових волокон з масовою часткою до 2% до кількості несоленої м'ясної сировини не змінює органолептичні характеристики

продукту. Тому рекомендованою дозою для готового продукту є концентрація 2% харчових волокон до м'ясного фаршу.

Напівфабрикати випускаються в охолодженому або замороженому вигляді без термічної обробки. Оптимальний ступінь гідратації запропонованих харчових волокон в посічених м’ясних напівфабрикатах був обраний на основі експериментальних досліджень за рівнем ВЗЗ пропонованих препаратів.

Таблиця

Гідратації харчоових волокон в посічених напівфабрикатах

Назва ХВ	Ступінь гідратації
Пшенична клітковина	1 :6,0
Мікрокристалічна целюлоза	1 :1,5
Соєва клітковина	1 :4,5
Волокна буряка	1 :3,5

Вплив харчових волокон на характеристики фаршу м'ясних посічених напівфабрикатів і готових продуктів

Подальші дослідження полягали у вивчені впливу запропонованих харчових волокон на технологічні та структурно-механічні показники м’ясного фаршу.

Для дослідження обрали модельні м’ясні фарші у яких проводили заміну м’ясної сировини 2% харчових волокон, які попередньо піддавали гідратації.

Підготований модельний фарш із внесенням 2% ХВ піддавали дослідженню на динамічна в'язкість; пластичність фаршу та pH. Зміна динамічної в’язкості від напруги зрізу зображена на рисунку 3.

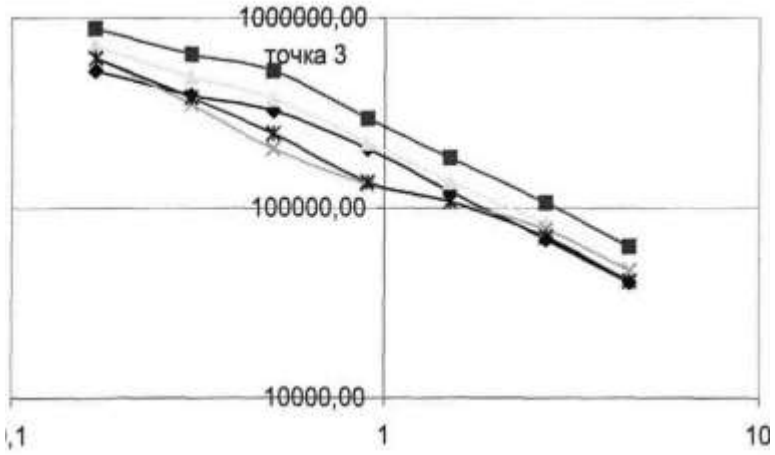

Рисунок 3. Зміна показника динамічній в'язкості модельних фаршів з ХВ.

На рисунку продемонстровано кореляцію зміни показників динамічній в'язкості від зміни напруги на зріз. Пшенична клітковина та мікрокристалічна целюлоза, які попередньо були гідратовані сприяють підвищенню м’ясного фаршу, натомість соєва клітковина та волокна буряка навпаки знижують в’язкість.

Оскільки у пшеничній клітковині та мікрокристалічній целюлозі велика кількість целюлози це обумовлює зростання в’язкості фаршу із запропонованими ХВ.

В’язкість фаршу залежить від температури. Структуровані системи характеризуються комплексом механічних властивостей. Важливою властивість модельних фаршів із застосуванням ХВ є пластичність. Результати досліджень пластичності та кислотності Рн модельних фаршів подані в таблиці.

Таблиця

Пластичність та pH модельних фаршів посічених м’ясних напівфабрикатів

Показник досліджень	**Зразки фаршу**				
	контроль	**з пшеничною клітковиною**	**Мікрокристалічна целюлоза**	**з соєвою клітковиною**	**З волокнами буряка**
Пластичність, г/см^2	**11**	**8,9**	**10,4**	**8,9**	**8,2**
pH фаршу в 10%-ной водною витяжці	**5,9**	**6**	**5,95**	**5,97**	**5,7**

Проаналізувавши дослідження представлені у таблиці бачимо, що порівняно з контрольним зразком пластичність модельних фаршів з гідратованими харчовими волокнами нижча. Вищу пластичність має зразок з вмістом мікрокристалічної целюлози. Найменша пластичність у зразку з волокнами буряка. Модельні зразки з соєвою та пшеничною клітковиною характеризуються майже однаковими значення пластичності.

Отже дослідження в'язко-пластичних властивостей модельних фаршів показало, що застосування у рецептури 2% різних видів гідратованих харчових волокон суттєво не змінює показник в'язкості фаршу. Певне, збільшення вязкості зазначено у модельному зразку із пшеничною клітковиною.Показник пластичності також наближений до контрольного значення. Дещо нижчі значення пластичності у модельних зразках з пшеничною клітковиною та волокнами буряка.

Величина pH важливий технологічний показник фаршу. Порівняно з контрольним зразком модельні фарші мають вищий показник pH порівняно з контролем але не суттєво. Такі незначні зміни спостерігали при дослідженні pH харчових волокон. Дещо нижче значення pH у модельного зразка із використанням волокон буряка. Слід зазначити що зразок волокна буряка також мав найнижчий показник в межах 3,7.

Дослідження впливу харчових волокон на характеристики м'ясних посічених напівфабрикатів після термічної обробки.

Зразки готових напівфабрикатів на основі модельних фаршів із харовими волокнами формували а далі заморожували та зберігалися 24 годин при температурі -12 -8°С. Потім їх обсмажували та охолоджували. Дослідження величини граничної напруги зрізу (ГНЗ); втрат маси за термічної обробки; органолептичні показники проводили у виробах які пройшли термічну обробку а потім охолодили.

- Таблиця
- Гранична напруга зрізу і втрати маси після термічної обробки готових посічених напівфабрикатах

Показник досліджень	Зразки готових напівфабрикатів				
	контроль	з пшеничною клітковиною	мікрокристалічною целюлозою	з соєвою клітковиною	з волокнами буряка
Гранична напруга зрізу, н / м^2	54,5	56,5	53,7	42,2	67,1
Втрати маси %	22,9	19,2	25,9	17,5	21,5

На основі проведених досліджень можемо зробити висновок що пшенична клітковина та мікрокристалічна целюлоза чинять незначний влив на граничну напругу зрізу, змінюють жорсткість готового продукту. Соєва клітковина сприяє зменшенню цього показника. Готові продукти з соєвою клітковиною стають м'якішими. Застосування волокон буряка надають готовим продуктам жорсткості.

Введення харчових волокон у модельні фарші призвело до зменшення втрат маси готових продуктів після термічної обробки. Застосування волоко буряка зменшило втрати продукту порівняно з контролем на 1,5%. Додавання пшеничної клітковини зменшило втрати на 4%, а соєвої клітковини на 5%. Застосування мікрокристалічної целюлози сприяє збільшенню втрат маси готового продукту на 3% порівняно з контролем.

Оцінка відповідності органолептичних показників продуктів традиційним смакам споживачів, а саме зовнішній вигляд, колір, смак, аромат, консистенція здійснювалася на кафедрі технології м’яса, м’ясних та олійно-жирових виробів ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького.

Органолептичну оцінку проводилися за п’ятибальною шкалою. Додавання 2% препаратів харчових волокон в м'ясні посічені напівфабрикати не впливали на зміну зовнішніх характеристик, зокрема традиційний колір продуктів зберігався.

Застосування пшеничної клітковини в рецептурі напівфабрикатів дещо підвищило жорсткість готового продукту, а це позитивно позначилося на

смакових показниках, традиційний смак і запах збереглися, одночасно підвищилася соковитість.

Застосування мікрокристалічної целюлози дещо знизило жорсткість, проте органолептичні показники готового продукту знизилися, при цьому помітно виражалася присутність добавки ХВ.

Застосування соєвої клітковини посприяло суттєвій зміні консистенції, продукт став дуже м'яким, відчувався незначний присмак та запах сої.

Застосування волокон буряка викликало суттєві зміни органолептичних характеристик, зокрема кислий смак та запах. Ця добавка ХВ призвела до значного збільшення жорсткості. На розрізі колір значно темніший.

Найвищий бал оримав зразок №2 в склад якого ввійшла добавка пшеничної клітковини. Цей зразок зберігає традиційні органолептичні характеристики, в позитивну сторону зріс бал за визначенням соковитості. Зразок № 5, з використанням волокон буряка, отримав найнижчий бал. Це пояснюється неприйнятно кислим смаком та запахом, а також помітно великій жорсткості. Зразки №3 та №4 з мікрокристалічною целюлозою та соєвою клітковиною оримали середній бал за загальною органолептичною оцінкою. У даних зразках помітно виражена присутність препаратів.

Проведена органолептична оцінка готових продуктів підтвердила результати отримані дослідження щодо технологічних та структурно-механічних характеристик.

Результати проведених досліджень щодо доцільності застосування у технології м’ясних посічених напівфабрикатів запропонованих харчових волокон показали доцільність застосування пшеничної клітковини. Соєва клітковина та мікрокристалічна целюлоза рекомендовані для застосування, але тут потрібно враховувати низьку ВЗЗ мікрокристалічної целюлози. Масова частка застосування запропонованих харчових волокон рекомендовано не більше 2% у негідратованому стані.

Розробка технології спеціальних м’ясних посічених напівфабрикатів

Поряд з основними технологічними операціями, враховуючи рецептури, здійснювалися процеси підготовки зерен нуту, олії гарбузової, янтарної кислоти, аскорбінової кислоти, йодказеїну.,

Спеціальні м'ясні посічені напівфабрикати розробляли у такому асортименті: шніцелі, битки, котлети.

Напівфабрикати збагачені комплексом біологічно активних добавок і призначені для дієтичного харчування населення з серцево-судинними захворювання а також для поповнення організму який страждає на дефіцит мінеральних речовин , зокрема йоду, кальцію та βкаротину.

Для виробництва спеціальних посічених напівфабрикатів на м'ясній основі за контроль обрали традиційну технологію виробництва посічених напівфабрикатів.

Запропоновані рецептури м’ясних посічених напівфабрикати

Основна та допоміжнасировина	**Норма для напівфабрикатів**			
	Контроль	**Зразок 1**	**Зразок 2**	**Комплекс БАДів**
	на 100 г	**на 100 г**	**на 100 г**	
М'ясо яловиче	**32,0**	**32,0**	**32,0**	-
М'ясо свиняче напівжирне	**6,0**	**6,0**	**6,0**	_
Борошно вівсяне	**5,0**	**5,0**	**5,0**	-
Йодказєїн (0,5 г /100 кг)	-	-	**0,0005**	-
Соєвий ізолят	**3,0**	**3,0**	**3,0**	_
Варені зерна нуту	**12,0**	**12,0**	**12,0**	
Пшенична клітковина	_	**1,5**	**1,5**	-
Хліб	**5,0**	-	_	_
Жир свинячий топлений	**2,5**	-	**3,0**	_
Сіль	**0,6**	_	**0,9**	-
Сіль лікувально-профілактична	_	**0,6**	_	**0,6**
Олія гарбузова	_	**1,5**	_	**1,5**
Олія лляна	_	**1,5**	_	**1,5**
Аскорбінова кислота	_	**0,1**	**0,1**	**0,1**
Янтарна кислота	_	**0,1**	**0,1**	**0,1**
Фосфоліпідний концентрат	_	**2,0**	_	**2,0**
Мінеральний кальцієвий збагачувач	-	**0,5**	_	**0,5**
Панірувальні сухарі	**2,5**	**2,5**	**2,5**	_
Вода питна	**до 100**	**до 100**	**до 100**	

Підготовка нуту

Підготовані помиті зерна нуту закладають у котел з кипячою водою в співвідношенні 1:4. Нут варять при постійному помішуванні впродовж 1,5 години до повного розм`якшення. По закінченні термічної обробки нуту його охолоджують до температури 10°С. Нут добре гідратується і після варіння маса його збільшується до 300% . Це враховуть при розробці рецептури.

Підготовка фосфоліпідного концентрату

ФК диспергують у воді при кімнатній температурі в співвідношенні 1:3 до отримання однорідної воднофосфоліпідної емульсії.

Підготовка вітамінів

Водорозчинні вітаміни розчиняють у воді у співвідношенні 1:2.

Гарбузову олію нагрівають до температури 55-65°С, та додають додають соняшникову олію в співвідношенні 1:1. Потім олійну суміш подають у фаршезмішувач до м’ясної маси.

Підготовка янтарної кислоти, йодказеїну

Потрібну кількість янтарної кислоти розводять у воді співвідношення 1:2. Йодказєїн розводять в такій кількості води, яку додають при складанні фаршу. Приготований розчин додають у мішалку до м’ясної маси.

Бурштинову кислоту і йодказеїна можна застосовувати в сухому вигляді додаючи ці інградієнти безпосередньо в мішалку.

Приготування емульсії

У технологічний бак додають необхідну кількість соєвого білка та для його гідратації певну кількість води, сіль, екстракти прянощів, вітамін С, йодказеїн, рослинні олії і все це перемішують.

Тривалість перемішування від 5 до 10 хвилин. Готову емульсію вводять в рецептурну мішалку для подальшого приготування фаршу.

Для приготування напівфабрикатів застосовують лагідну термічну обробку. Ощадлива термообробка сприяє зменшенню втрат біологічно активних компонентів що підвищує їх кількість в готовому продукті. Це відповідає поставленим вимогам.

Дослідження харчової цінності та безпечності спеціальних м'ясних посічених напівфабрикатів для дієтичного харчування при серцево-судинних захворюваннях.

Результати дослідженнь хімічного складу зразків розроблених напівфабрикатів наведені у таблиці.

Таблиця

Харчова цінність розроблених напівфабрикатів

Показник досліджень	Нормативний показник	Шніцелі	Битки	Котлети
Білок %	10,0	12,8	13,4	10,7
Жир %	10,0	9,6	9,8	8,0
Вуглеводи, зокрема ХВ %	ПВ 1,5-2,0	9,0	8,0	7,5
Білок: жир	1:0,8+0,9	1:0,8	1:0,74	1:0,75
Холестерин, мг/100 г	35,0	29,8	29,8	30,4
Фосфоліпіди г/100г	1,0	1,4	1,4	1,9
Вітамін С, мг/100г	38-62	54	52	53
β-каротин мг/100г	0,5-1,0	0,72	0,73	0,73
Кальцій мг/100г	250-400	273,0	273,5	278,0
Иод мкг/100г	45-75	68,0	72,0	70,2
Бцрштинова кислота, мг/	60-100	100,0	100,0	100,0
Енергетична цінність, ккал	150-200	174,0	165,0	155,0

Хімічний аналіз показав, що склад запропоновані рецептури напівфабрикатів відповідає медико-біологічним вимогам до м'ясних посічених напівфабрикатів для профілактики серцево-судинних захворювань.

Дослідження мікробіологічних показників розроблених м'ясних посічених напівфабрикатів.

Мікробіологічні показники готових продуктів доводять їх безпечність. При проведенні мікробіологічних досліджень фаршу ми встановлювали кількість мікроорганізмів в момент виготовлення продукту. Фарш досліджували на присутність сальмонели, Protea, дріжджів та пліснявих грибів а також БГКП. Дослідження показали що сальмонели, Protea дріжджі і пліснявих грибів не проросли, тобто такі мікроорганізми були відсутні. БГКП проросли поодинокими колоніями. Результати досліджень подані в таблиці.

Таблиця

- Мікробіологічні показники зразків напівфабрикатів спеціального призначення

Зразок	**Термін Зберігання міс.**	**КМА-Фанм КУО/Г**	**БГКП (коліформи), КОЄ/0.0001**	**Сульфід редукуючі. клостридії КУО/1.0**	**S. aureus, КУО/1.0**	**Патогенні, в т.ч. сальмонели і L. monocytogenes, КУО/25.0**
контроль	**0**	**7,8*10^4**	-	-	-	-
	1	**1,9*10***	-	-	-	-
	2	**2,8* 10^5**	-	-	-	-
	3	**2,3* 10^5**	-	-	-	-
	4	**3,4* 10^5**	-	-	-	-
дослід 1	**0**	**6,0* ю4**	-	-	-	-
	1	**1,4* 10^5**	-	-	-	-
	2	**2,1*10^5**	-	-	-	-
	3	**2,4*10^5**	-	-	-	-
	4	**2,5*10^5**	-	-	-	-
дослід 2	**0**	**6,5* 10^4**	-	-	-	-
	1	**1,2*10^5**	-	-	-	-
	2	**2,1 * 10Э**	-	-	-	-
	3	**2,7*10^5**	-	-	-	-

	4	**2,6* 10^5**	-	-	-	-
Дослід 3	0	6,9* 10^4	-	-	-	-
	1	1,3*10^5	-	-	-	-
	2	2,2*10^5	-	-	-	-
	3	2,6* 10^5	-	-	-	-
	4	2,7*10^5	-	-	-	-

-

- Безпечність м’ясного продукту впродовж терміну зберігання визначається розвитком окислювальних процесів. Для оцінки інтенсивності розвитку окислювальних процесів при низькотемпературному зберіганні визначали накопичення первинних та вторинних продуктів окислення ліпідної фракції.
- Дослідження щодо окиснення ліпідів напівфабрикатів проводили на модельних фаршах дослідних зразки 1,2,3. За контроль використовували фарш для котлет за ДСТУ 4437:2005.
- Для встановлення безпечності посічених м’ясних напівфабрикатів і визначення термінів зберігання їх визначали показники pH, ВЗЗ, ступінь окислення ліпідної фракції, загальний мікробне обсіменіння напівфабрикатів, втрату маси в процесі зберігання.
- Всі показники досліджували одразу ж після виготовлення та впродовж терміну зберігання

Нами було визначено pH готового продукту після 1 – 3 місяців зберігання. Результати дослідження в таблиці

Таблиця

Показника pH м’ясних посічених напівфабрикатів

Зразки	Термін зберігання, міс.			
	0	1	2	3
Контроль	5,9	6,0	6,1	5,9
Шніцелі	5,8	5,9	5,9	5,8
Битки	5,9	5,9	5,9	6,0
Котлети	5,9	5,8	5,9	5,9

З таблиці бачимо, що показник pH не змінювався впродовж терміну зберігання. Несуттєві відхилення спостерігалися.

Вологість продукту показник який регламентується нормативними документами та відноситься до нормативних. Вологість також була визначена після виготовлення та продовж терміну зберігання.

Таблиця

Вміст вологи в дослідних зразках напівфабрикатах

Зразки	Зберігання, міс.			
	0	1 місяць	2 місяць	3 місяць
		Вміст вологи, г/100г		
Контроль	65,0	64,4	62,0	62,0
Шніцелі	68,4	66,8	65,2	59,5
Битки	69,9	69,7	69,0	68,2
Котлети	69,2	69,1	68,2	

В процесі виробництва досліджуються технологічні показники. Серед найважливіших є вологозв`язуюча здатність фаршу. Результати досліджень цього показника подані у таблиці

Таблиця

Вологозв`язуюча здатність посічених напівфабрикатів

Зразки	Зберігання, міс.			
	0	1	2	3
ВЗЗ, г води/г				
Контроль	66,8	65,6	64,4	63,1
Шніцелі	67,8	67,4	66,6	65,9
Битки	67,7	67,3	66,0	65,9
Котлети	65,2	65,0	62,8	64,2

Застосування у зразках соєвого ізоляту, соєвої білкової клітковини та пшеничної клітковини забезпечують збереження достатньої ВЗЗ здатності напівфабрикату впродовж терміну зберігання. Така тенденція збереження ВЗЗ в подальшому доволяє знизити втрати маси при тепловій обробці. Тривалість зберігання і якості м'ясопродуктів значною мірою залежать від стійкості ліпідної маси до окислення.

Дослідження *зміни фізико - хімічних показників напівфабрикатів при зберіганні.*

- Ми провели дослідження щодо зміни кислотного та переоксидного числа впродовж терміну зберігання при температурі мінус 18°С.

Зразки досліджувалися впродовж чотирьох місяців. Термін зберігання 3 місяці, але ми вирішили подовжити зберігання і встановити можливість збільшення цього терміну.

Визначали кислотне число контрольного та дослідного зразків за методикою описаною в розділі2.

Результати досліджень проводилися через 1,2,3,4 місяці зберігання.

Таблиця

Кислотне число мясних посічених напівфабрикатів впродовж зберігання

Зразки	Зберігання, міс.				
	0	1 місяць	2 місяць	3 місяць	4 місяць

Кислотне число, міліграм КОН					
Контроль	0,51	1,20	1,85	3,42	6,48
Битки	0,42	0,73	1,25	2,26	4,06
Шніцелі	0,41	0,72	1,28	2,29	4,08
Котлети	0,52	1,08	1,67	2,94	6,10

Окрім кислотного числа вивчали зміну переоксидного числа яке також свідчить про окиснення ліпідної фракції.

Таблиця

Переоксидне число посічених напівфабрикатів впродовж зберігання.

Зразки	Зберігання, міс.				
	0	1 місяць	2 місяці	3 місяці	4 місяці
Пероксидне число % I					
Контроль	0	0,008	0,026	0,086	0,27
Битки	0	0,007	0,015	0,042	0,12
Шніцелі	0	0,007	0,018	0,040	0,13
Котлети	0,000	0,009	0,028	0,062	0,24

Впродовж 2 місяців зберігання напівфабрикатів спостерігали незначне збільшення значення переоксидного числа, порівняно з контролем де в рецептурі використані антиокислювачі у вигляді аскорбінової та бурштинової кислот, а також гарбузова олія. Зниження переоксидного числа спостерігали у зразках з застосуванням нуту. Показник переоксидного числа пояснює ступінь окиснення ліпідів. У зразках з нутом це пояснюється значним вмістом селену, оскільки селен є потужним антиоксидантом.

Подальше зберігання напівфабрикатів супроводжувалося швидшим зростанням переоксидного числа, тобто окисненням ліпідної фракції. В кінці четвертого місяці зберігання кількість переоксидів була найвищою.

Отже аналіз коливань переоксидного числа показав що у зразках з БАДам цей показник менший порівняно з контролем.

Вплив БАДів на органолептичні показники та зміни у ліпідах при зберіганні є суттєвими і накопичення вторинних продуктів окислення зменшується. Терміни зберігання напівфабрикатів контрольних та дослідних зразків залежить від величини початкового та кінцевого показника кислотного та переоксидного чисел. Результати таких досліджень є показниками оцінки якості продуктів. Безпечність та якість продуктів залежать від зміни органолептичних характеристик продукту, кислотного, переоксидного чисел.

Тому на основі комплексу проведених досліджень встановлено що термін зберігання напівфабрикатів із пшеничною клітковиною становить три місяці. Напівфабрикати необхідно зберігати у герметичній упаковці за температури мінус 18^{o}С.

Розділ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ПОСІЧЕНИХ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Забезпечення населення функціональними продуктами, зокрема призначеними для профілактики серцево-судинних захворювань, повинно базуватися на промисловому виробництві даного виду продуктів.

Проведено розрахунок економічної ефективності та встановлено економічну доцільність розробки і виробництва м'ясорослинних посічених напівфабрикатів за запропонованими рецептурами.

Таблиця

Економічні показники виробництва спеціалізованих напівфабрикатів

Показники	Напівфабрикати лікувально профілактичні		
	Шніцелі	Битки	Котлети
Сировина і матеріали	4,20	3,63	3,38
Повна собівартість	4,41	3,84	3,59
Прибуток	0,32	0,89	1,14
Рентабельність	7,3	23,2	31,8
Гуртова ціна	4,73	4,73	4,73

Калькуляція собівартості спеціалізованих напівфабрикатів

Найменування статей витрат	Сума, тис. грн.		
	Шніцелі	Битки	Котлети
Сировина і матеріали	4,20	3,63	3,38
Відрахування на соціальні потреби	0,03	0,03	0,03
Витрати на виробництво	0,18	0,18	0,18
Повна собівартість	4.41	3,84	3,59
Прибуток	0,32	0,89	1,14
Рентабельність %	7,3	23,2	31,8
Гуртова ціна	4,73	4,73	4,73
Відпускна ціна	5,20	5,20	5,20

Розрахунок вартості сировини і матеріалів для виробництва шніцелів

Найменування	Норма витрати,	Ціна в грн. за 1 кг	Сума, тис. грн.
М'ясо котлетне яловиче	32,0	79,1	2,53
М'ясо котлетне свиняче	6,0	84,0	0,50
Варені зерна нуту	12,0	20,0	0,24
Борошно вівсяне	5,0	5,0	0,03
Морська капуста сушена	0,5	70,0	0,04
Білок соєвий ізольований	3,0	84,7	0,25
Вода на гідратацію білка	12,0	0,01	-
Пшенична клітковина	1,5	103,0	0,15
Вода на гідратацію	9,0	0,01	-
Цибуля	4,0	8,70	0,034
Перець мелений	0,02	160,00	0,003
Зелень петрушки, кропу	1,0	60,0	0,06

Сіль	0,9	28,5	0,03
Гарбузова олія	1,5	30,0	0,05
Олія льняна	1,0	95,0	0,10
Аскорбінова кислота	0,1	133.0	0,01
Бурштинова кислота	0,1	400,0	0,04
Фосфоліпідний концентрат	1,5	24,0	0,04
Мінеральний кальцієвий	0,5	120,0	0,06
Панірувальні сухарі	2,5	13,0	0,03
Разом			4,20

Розрахунок вартості сировини і матеріалів для виробництва битків

Найменування	Норма витрати, кг (на 100 кг)	Ціна в грн. за 1кг	Сума, тис. грн-
М'ясо птиці після обвалки	32,0	62,0	1,98
М'ясо котлетне свиняче	6,0	84,0	!
Варені зерна нуту	12,0	20,0	0,24
Борошно вівсяне	5,0	5,0	0,03
Йодказєїн	0,0005	4800	-
Білок соєвий ізольований	3,0	84,7	0,25
Вода на гідратацію білка	12,0	0,01	-
Пшенична клітковина	1,5	103,0	0,15
Вода на гідратацію клітковини	9,0	0,01	-
Цибуля	4,0	8,70	0,034
Перець запашний мелений	0,02	160,00	0,003
Зелень петрушки, кропу	1,0	60,0	0,06
Сіль лікувально-профілактична	0,9	28,5	0,03
Гарбузова олія	1,5	30,0	0,05
Олія льняна	1,0	95,0	0,10
Аскорбінова кислота	0,1	133,0	0,01
Бурштинова кислота	0,1	400,0	0,04
Лецитин (фосфолипидный	1,5	24,0	0,04
Мінеральний кальцієвий	0,5	120,0	0,06
Панірувальні сухарі	2,5	13,0	0,03
Разом			3,63

Розрахунок вартості сировини і матеріалів для виробництва котлет

Найменування	Норма витрати, кг (на 100 кг)	Ціна в крб. за 1кг	Сума, тис. крб.
М'ясо птиці після обвалки	38,0	62,0	2,36
Капуста або кабачки	18,0	15,0	0,27
Морська капуста сушена	0,5	70,0	0,04
Білок соєвий ізольований	2,0	84,7	0,17
Вода па гідратацію білка	12,0	0,01	-
Соєва білкова клітковина	2,0	33,9	0,07
Вода на гідратацію клітковини	9,0	0,01	-
Цибуля	4,0	8,70	0,034
Перець запашний мелений	0,02	160,00	0,003
Зелень петрушки, кропу	1,0	60,0	0,06
Сіль лікувально-профілактична	0,9	28,5	0,03
Гарбузова олія	1,5	30,0	0,05
Олія льняна	1,5	95,0	0,10
Аскорбінова кислота	0,1	133,0	0,01
Бурштинова кислота	0,1	400,0	0,04
Лецитин фосфоліпідний	2,0	24,0	0,05
Мінеральний кальцієвий збагач	0,5	120,0	0,06
Панірувальні сухарі	2,5	13,0	0,03
Разом			3,38

Рентабельність розроблених напівфабрикатів склала в середньому 20,8%. Прибуток від виробництва спеціалізованих напівфабрикатів склав в середньому 8,2 тис.грн. за тону продукції.

ВИСНОВКИ

1. На основі опрацьованих теоретичних даних запропоновано застосування харчових волокон у м'ясні напівфабрикати рекомендовані для профілактики серцево-судинних захворювань.
2. Запропоновано в якості харчових волокон використовувати пшеничну клітковину, мікрокристалічну целюлозу, бурякові волокна та соєву клітковину.
3. Досліджено функціонально-технологічні властивості запропонованих продуктів харчових волокон.
4. Встановлено, на основі ряду досліджень найкращі продукти харчових волокон. Це пшенична клітковина.
5. Досліджено ступінь гідратації пшеничної клітковини1:6,0.
6. Встановлено оптимальну кількість внесення негідратованої пшеничної клітковини до 2,0%.
7. Обгрунтовано вміст білка в м’ясних продуктах до 15%, жиру 10%.
8. Рекомендовано збагатити спеціальні м’ясні продукти до 50% добової норми β-каротином, вітаміном С, кальцієм, йодом, бурштиновою кислотою; харчовими волокнами, фосфоліпіди.
9. Розроблені рецептури м’ясо-рослинних посічених напівфабрикатів, із провареним нутом вівсяним борошном, йодказеїном, пшеничною клітковиною. Рекомендовано в якості антиоксидантів застосувати лляну олію та гарбузову олії.
10. Встановлено оптимальний термін зберігання до 3-ох місяців при температурі мінус 18 °С. Мікробіологічними дослідженнями підтверджено тривалість зберігання.
11. Проведена органолептична оцінка розроблених напівфабрикатів. За бальною шкалою вони не поступаються контролю.
12. Проведено економічну оцінку доцільність виробництва м'ясних посічених напівфабрикатів із застосуванням пшеничної клатковини для профілактики серцево-судинних захворювань. Рентабельність

виробництва складає 20,8%.

Список використаної літератури

1. Технологічні аспекти виробництва напівфабрикатів м’ясних посічених заморожених із використанням емульсійних систем : монографія / М. О. Янчева та ін. Харків : ХДУХТ, 2015. 177 с.
2. Крамаренко Д. П., Гіренко Н. І. Харчова і біологічна цінність нового комбінованого фаршу з рибною сировиною та рослинними гідробіонтами. Продовольча індустрія АПК. 2017. № 6. С. 36–39.
3. Крамаренко Д. П., Гіренко Н. І., Ревякіна О. О. Дослідження харчової і біологічної цінності нового комбінованого фаршу з м’ясом птиці та рослинними гідробіонтами. Вісник Херсонського національного технічного університету.2018. №4 (67) С. 183–190.
4. Крамаренко Д. П., Гіренко Н. І., Ревякіна О. О. Дослідження харчової і біологічної цінності нового комбінованого фаршу з м’ясом та рослинними гідробіонтами. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. 2018. № 28(68) С. 33–37.
5. Грубер-Швенк Г., Швенк М. Харчування: dtv-Atlas. Київ., 2004
6. Рудиченко В.Г. Природні харчові сорбенти як чинник здоров’я сучасної людини. — К. 1997.
7. Кишенько І.І. Вибір та обгрунтування складу багатокомпонентних розсолів для виробництва цільном’язових шинкових виробів Кишенько І.І., Стращенко С.В., Донець О.П. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Ґжицького. 2011. Т.13.№4(50), ч.4. С. 72
8. Besbes S, Attia H, Deroanne C, Makni S, Blecker C (2008) Partial replacement of meat by pea fiber: effect on the chemical composition, cooking characteristics and sensory properties of beef burgers. J Food Qual 31: 480– 489.
9. Bhosale SS, Biswas AK, Sahoo J, Chatli MK, Sharma DK, Sikka SS (2011) Quality evaluation of functional chicken nuggets incorporated with ground carrot and mashed sweet potato. Food Sci Technol Int 17(3):233–239.

10. Buttriss JL, Stokes CS (2008) Dietary fibre and health: an overview. Nutr Bull 33:186–200.
11. Arai Y.,Watanabe S.,Kimira M/ et al. J. Nutr. - 2000. Vol.130. p.2243-2250. Background on functional foods
12. Current Drug Targets - Immune, Endocrine&Metabolic Disorders, 2005, vol. 5,№3,p. 331-337.
13. Current Drug Targets - Immune,Endocrine&Metabolic Disorders, 2005, vol. 5,№3,p. 331-337.
14. Pignatelli P., Pulcinelli F., Celestini A. et al. Am. J. Clin. Nutr. 2000. Vol.72 - p. 1150-1155.
15. Vita A. J. et al. The effect of nutritional prevention of cardiovascular disease Circulation. 2000. Vol. 102. P. 846-851.
16. Wan Y., VINSONJA., Ethetton T.D. et al. Am. J. Clin. Nutr. 2001.Vol. 74.- p.596 - 602.
17. Tabaka K., Cierach M., 2015. Postęp w stosowaniu dodatków w przemyśle mięsnym. Przem. Spoż. 18-22.
18. Soto A.M., García M.L., Selgas M.D., 2015. Technological and sensory properties of hamburgers enriched with calcium. Study of the in vitro bioavailability. Ital. J. Food Sci. 27, 1, 1-9.
19. Вуглеводи у м'ясних виробах. Електронний ресурс. https://www.foodinside.com.ua/2022/01/26/vuglevodi-u-myasnikh-virobakh/
20. Пелих В.Г., Ушакова С.В., Сахацька Є.А. Харчові волокна в технології м'ясних напівфабрикатів. Інноваційні технології та підвищення ефективності виробництва харчових продуктів : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Умань, 2020. С. 145–148.
21. Стріха Л.О., Підпала Т.В., Сморочинський О.М. Оцінка впливу технології виробництва на показники м'ясних січених заморожених напівфабрикатів. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво. 2017. № 7. С. 216–219.

22. ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м’ясні та м’ясо-рослинні посічені. Технічні умови»

23. Гречко В.В., Страшинський І.М., Пасічний В.М. Харчові волокна як функціональний інгредієнт у м’ясних напівфабрикатах. Технічні науки та технології. 2019. № 2 (16). С. 154–164.