

Автореф.
1728

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ
ОДІСЬКИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
ім.М.В.ЛОМОНОСОВА

На правах рукопису *Лари*

ПЕСТРУЄВА ЛЮДМИЛА ІВАНІВНА
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ СОУСІВ НА ОСНОВІ ФЕРМЕНТОВАНИХ
ЛИСТОВИХ ОВОЧІВ

Спеціальність 05.18.13 – технологія консервованих
харчових продуктів

А в т о р е ф е р а т
дисертації на здобуття вченого ступеню
кандидата технічних наук

Одеса 1994

Роботу виконано в Одеському технологічному інституті харчової промисловості ім. М.В.Ломоносова.

Науковий керівник	-	кандидат технічних наук, доцент Л.М.ПИЛИПЕНКО
Офіційні опоненти	-	академік Української Технологічної Академії, доктор технічних наук, професор О.П.ЧАГАРОВСЬКИЙ кандидат технічних наук, с.н.с. С.М.ГАЛКІНА

Провідна установа – Агропромисловий плодоовочевий комбінат "Одеса".

Захист відбудеться "23" серпня 1994 р. о 13⁰⁰ год.
на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 068.35.01 при Одеському технологічному інституті харчової промисловості ім.М.В.Ломоносова, 270039, м.Одеса, вул.Свердлова, 112.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Одеського технологічного інституту харчової промисловості ім.М.В.Ломоносова.

Анотеза розісланий "21" февреля 1994 р.

12

Б.В.Єгоров

ОНАХТ 25.06.12
Розробка технології



v017087

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Забезпечення населення овочевою продукцією має високе соціальне значення, тому що надає можливість підвищити біологічну цінність харчового раціону за рахунок вітамінів, мінеральних та інших біологічно активних сполук. Виразна сезонність виробництва овочів, короткочасність зберігання багатьох їх видів актуалізують проблему переробки з метою рівномірного постачання й споживання весь рік.

Все більшого значення набувають дослідження біологічної активності їжі у зв'язку з підвищенням за останні роки в Україні негативного впливу факторів зовнішнього середовища на імунні характеристики організму. При цьому серед відомих способів імунореабілітації біорегуляторам природного походження, до яких відносяться й продукти харчування, віддається перевага в зв'язку з широким спектром механізмів їх дії порівняно із наявними засобами гормональної та синтетичної природи. Значна роль у забезпеченні біологічної дії їжі відводиться різним смаковим її складовим – приправам, соусам, спеціям.

Аналіз існуючих рецептур соусів показав, що до цього часу їх асортимент вельми обмежений, включає поширені види сировини, не використовує широкого арсеналу можливостей підвищення харчової цінності та біологічної активності за рахунок овочів з високою рейтинговою оцінкою за комплексом показників у порівнянні з іншими овочевими культурами. Технологія приготування консервованих соусів і приправ включає технологічні етапи, що призводять до значних втрат біологічно активних речовин (БАР), концентрування потенційно токсичних сполук, а також не передбачають способів стабілізації лабільних компонентів сировини.

Розширення асортименту овочевих соусів перспективно за рахунок використання листових овочів (ЛО) – шпинату, щавелю, салату, а також пряноароматичних культур, що мають високу харчову цінність і біологічну активність.

Мета й задачі досліджень. Метою роботи є розробка складу й технології виробництва нових видів соусів з ЛО на основі вивчення комплексу показників харчової цінності, засвоєння, біологічної активності сировини та використання технологічних засобів, що дозволяють максимально зберігти та потенціювати його цінні природні властивості. При досягненні зазначеної мети були вирішені наступні задачі: – дати характеристику хімічної природи, складу біополімерів, ендогенної протеазної та інгібіторної активності ЛО;

- отримати кінетичні характеристики та розробити математичні моделі процесу гідролізу ЛО при екзогенному ферментолізі;
- дослідити антимутагенну активність ЛО, виявити індивідуальні сполуки ЛО, що забезпечують демутаційний ефект і встановити умови його потенціювання;
- обґрунтувати інгредієнтний склад і здійснити математичне моделювання рецептур нових видів соусів;
- розробити технології нових видів соусів з використанням ЛО;
- з'ясувати перспективи розробки рецептур нових видів соусів на основі вивчення функційних властивостей ЛО;
- дослідити нові продукти за комплексом показників харчової цінності, перетравлення, біологічної активності;
- апробувати розроблені технології в лабораторних і промислових умовах, скласти й затвердити НТД на нові види продуктів.

Наукова новизна роботи полягає в:

- характеристиці загального хімічного складу, біополімерів, ендогенної протеазної та інгібіторної активності ЛО;
- отриманні кінетичних характеристик і математичних моделей біоконверсії полімерів ЛО гідролітичними ферментами;
- дослідженні антимутагенної активності ЛО, виявленні сполук, що забезпечують демутаційний ефект та встановленні умов його потенціювання;
- виявленні харчових протекторів пігментного комплексу при тепловій обробці ЛО, обґрунтуванні інгредієнтного складу та математичному моделюванні рецептур нових видів соусів;
- науковому обґрунтуванні технології, розробці режимів стерилізації соусів;
- визначенні фізичних, фізико-хімічних, біохімічних, біологічних, мікробіологічних, органолептичних показників харчової цінності та біологічної активності нових видів консервів.

Наукова новизна роботи підтверджена патентом № І805878 і позитивними рішеннями НДІДПЕ за заявками № 5065544 та № 5067782.

На захист виносяться:

- результати досліджень комплексу показників харчової цінності, біологічної активності ЛО;
- теоретичне й експериментальне обґрунтування вдосконалення технологій овочевих соусів;
- склад та технології нових соусів з використанням ЛО;
- комплексна характеристика готового продукту після вироблення та в процесі зберігання.

Практична цінність дисертації полягає в розробці нових біологічно активних видів консервованої продукції, згладженні сезонності споживання і підвищенні рівня використання ЛО в харчуванні.

Розроблено та затверджено НТД – ТУ 46.72 України 4-92 і ТІ 46.72 України ІІ5-92 "Соуси вітамінні", які одержали позитивну оцінку на дегустаціях у ЦЛКП України, лабораторії експертизи харчових продуктів інституту харчування АН України, Одеському консервному заводу.

Проведено медико-біологічну оцінку біологічної активності нових видів продукції, що підтверджує високе соціальне значення розробки. Рівень рентабельності виробництва консервів – не нижчий 30 %.

Апробація роботи. Результати досліджень докладались на республіканській науково-технічній конференції "Разработка и внедрение высокоэффективных ресурсосберегающих технологий, оборудования и новых видов пищевых продуктов в пищевую и перерабатывающую отрасли АПК" (Київ, 1991), конференції, присвяченій 60-річчю МТІХП "Научное обеспечение хранения и переработки растительного сырья в пищевой промышленности" (Москва, 1991), ІУ Всесоюзній науково-технічній конференції "Разработка комбинированных продуктов питания (медико-биологические аспекты, технология, аппаратное оформление, оптимизация)" (Кемерово, 1991), VI Українському біохімічному з'їзді (Київ, 1992), наукових конференціях професорсько-викладацького складу ОТІХП ім. М.В.Ломоносова (1991-1993).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 13 друкованих робіт, серед яких 1 патент та 2 позитивних рішення НДІДП за заявками на винахід.

Структура та об'єм роботи. Дисертація викладена на 178 стор. друкованого тексту, містить 29 мал., 25 табл., 9 додатків. Робота складається з введення, 5 розділів, висновків, списку використаної літератури, який містить 218 назв, з них 60 – закордонні.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, сформульована мета, визначені основні задачі досліджень.

В першому розділі "Стан питання виробництва харчосмакових компонентів раціону з використанням ЛО" наведено ретроспективний огляд даних науково-технічної і патентної літератури з висвітленням питань сучасних тенденцій виробництва й асортименту смакових оснащувальників їжі, особливостей виготовлення соусів та приправ, використання ферментної обробки як одного з факторів покращення яко-

сті рослинних продуктів. Особливу увагу приділено асортиментному аналізу сировини і порівняльній оцінці її харчових достоїнств для отримання біологічно активних продуктів харчування, а також висвітленню аспектів біологічної активності ЛО.

На основі аналізу літературних джерел визначено мету та задачі дослідження.

У другому розділі "Об'єкти та методи досліджень" наведено відомості про об'єкти дослідження, методи проведення досліджень, використане обладнання.

Поряд із загальноприйнятими, в роботі використовували комплекс сучасних методів – електрофоретичних, УФ-, ІЧ-спектроскопічних, хроматографічних – ВЕРХ, ТШХ, радіометричних, біологічних. Розробку рецептур, математичний опис екзогенного ферментолізу, обробку результатів експериментальних досліджень проводили на ЕОМ. Технологічні дослідження здійснювали в лабораторних і промислових умовах.

В третьому розділі "Характеристика складу та властивостей сировини – потенційних інгредієнтів соусу" викладені показники хімічного складу шпинату, шавелю, салату, м'яти перцевої, диференційна характеристика їхніх біополімерів білкової та вуглеводної природи, перетравлення білкових сполук ендо- й екзогенними ферментами та ензимними комплексами, інгібіторна активність ЛО у відношенні протеаз травного тракту, демунаційні властивості зеленних культур.

Встановлено, що ЛО здатні нагромаджувати значні кількості біополімерів білкової та вуглеводної природи – від 43,07 у кропі до 63,78 % у салаті на суху масу. При різному кількісному складі форм азоту та білкових фракцій співвідношення сумарних білкових і небілкових сполук у даній групі коливається незначно, знаходячись в діапазоні (%) від 60,82 : 39,18 для білкових і небілкових сполук м'яти перцевої до 42,94 : 57,06 для петрушки. Хімічний СКОР амінокислот відносно шкали ФАО/ВООЗ виявив, що першою лімітуючою біологічною цінністю усіх досліджених видів ЛО є метіонін (СКОР від 63,2 до 79,3 %), а у шпинату та шавелю також ізолейцин (СКОР 72,8 і 64,8 % відповідно, у салату – лейцин (СКОР 73,6 %).

Досліджували зв'язок білкових сполук з пігментами при фракціонуванні азотистих речовин за розподілом останніх серед форм азоту та білкових фракцій як однієї із важливих передумов потенційної стійкості їхніх хлорофілів і каротиноїдів.

Диференційовану характеристику білкових сполук ЛО провели методом електрофорезу в лужній буферній системі, виходячи з величини ізоелектричної точки білків – 4,0...4,5. Встановлено різноманітність

індивідуальних білкових сполук, молекулярна маса яких коливається у широкому діапазоні значень – від 6,5 до більш як 100 кДа. ВЕР хроматограми білкових сполук надосадової рідини тазалишку з ідентифікацією молекулярних мас за калібрувальним графіком підтвердили велими гетерогенну картину цих сполук.

До складу вуглеводів ЛО входять спирторозчинні сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза), пектин і протопектин, геміцелюлози, клітковина. Домінуючими в кількісному складі є геміцелюлози та клітковина, які складають від 22,88 до 42,05 % до маси сухих речовин вивчених видів ЛО. У гідролізатах геміцелюлоз знайдені уронові кислоти й широкий спектр моносахаридів – ксилоза, глюкоза, галактоза, арабіноза, рамноза, що, можливо, свідчить про відсутність впорядкованої укладки у структурі геміцелюлоз та підвищену сорбційну активність зазначених полісахаридів. Практично в усіх фракціях монотипний склад полісахаридів пов'язаний з видовими ознаками овочів.

Сумарна ендогенна ензиматична активність ЛО за протеолізом білків стандартних субстратів при різних значеннях рН більш висока для гемоглобіну в порівнянні з казеїном. Максимальну активність має салат, мінімальну – щавель. В кислій області (рН 1,8) протеазну активність виявляє лише щавель, однак він неефективний для білкових субстратів у нейтральній і лужній областях – при рН = 7,6; 8,5; 9,5. Одержані дані дозволяють рекомендувати оптимальний для протеолізу білкових субстратів ендогенними ферментами діапазон значень рН, який співпадає з оптимумами рН протеслітичних ферментів злакових культур – ячменю, пшениці.

Активність представника ендогенних екзопептидаз – карбоксипептидази – найбільш висока у салату – 1038,5 мкат/кг с.м. Концентрація інгібітора трипсину становить 0,168...0,462 г/кг для досліджених видів ЛО, що більш, ніж у 200 разів нижче в порівнянні з соєю.

Здатність екзогенних протеаз у індивідуальному вигляді та в сполученні з карбогідразами підкласу поліаз гідролізувати білкові сполуки ЛО наведено на мал. 1. З одержаних результатів випливає, що максимальну субстратну специфічність мають пепсин, панкреатин, лужна протеаза стосовно до білкового комплексу шпинату; пепсин, панкреатин і протосубтилін – до білкового комплексу щавелю; пепсин – до салату. Додавання полісахаридів або не поліпшувало перетравлюваність білків (шпинат), або призводило до незначного підвищення цього показника (салат).

Порівняльна оцінка перетравлення ЛО проведена двома мето-

дами – за приростом розчинного азоту амінокислот і загальним азотом залишку після ферментування, показала добру співставність результатів. Показник перетравлення білкового комплексу ЛО ферментами шлункового тракту становить 84,1 – 95,0 %, що вище відомих даних для білків злакових культур (пшениці, жита, ячменю) і ряду тваринних субстратів.

Математичний опис процесу ферментолізу з використанням ЕОМ здійснено за рівнянням $y(t) = B \cdot (1 - e^{-t/C})$ (I)

з апроксимацією коефіцієнтів B і C шляхом мінімізації функціоналу

$$D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [y^3(t_i) - y(t_i)]^2 \quad (2)$$

$$G = \sqrt{D} \quad (3)$$

де B – коефіцієнт, що визначає гранично можливе розщеплення білкових сполук; C – коефіцієнт, що характеризує постійну часу біотрансформації білкового комплексу овочів ферментами;

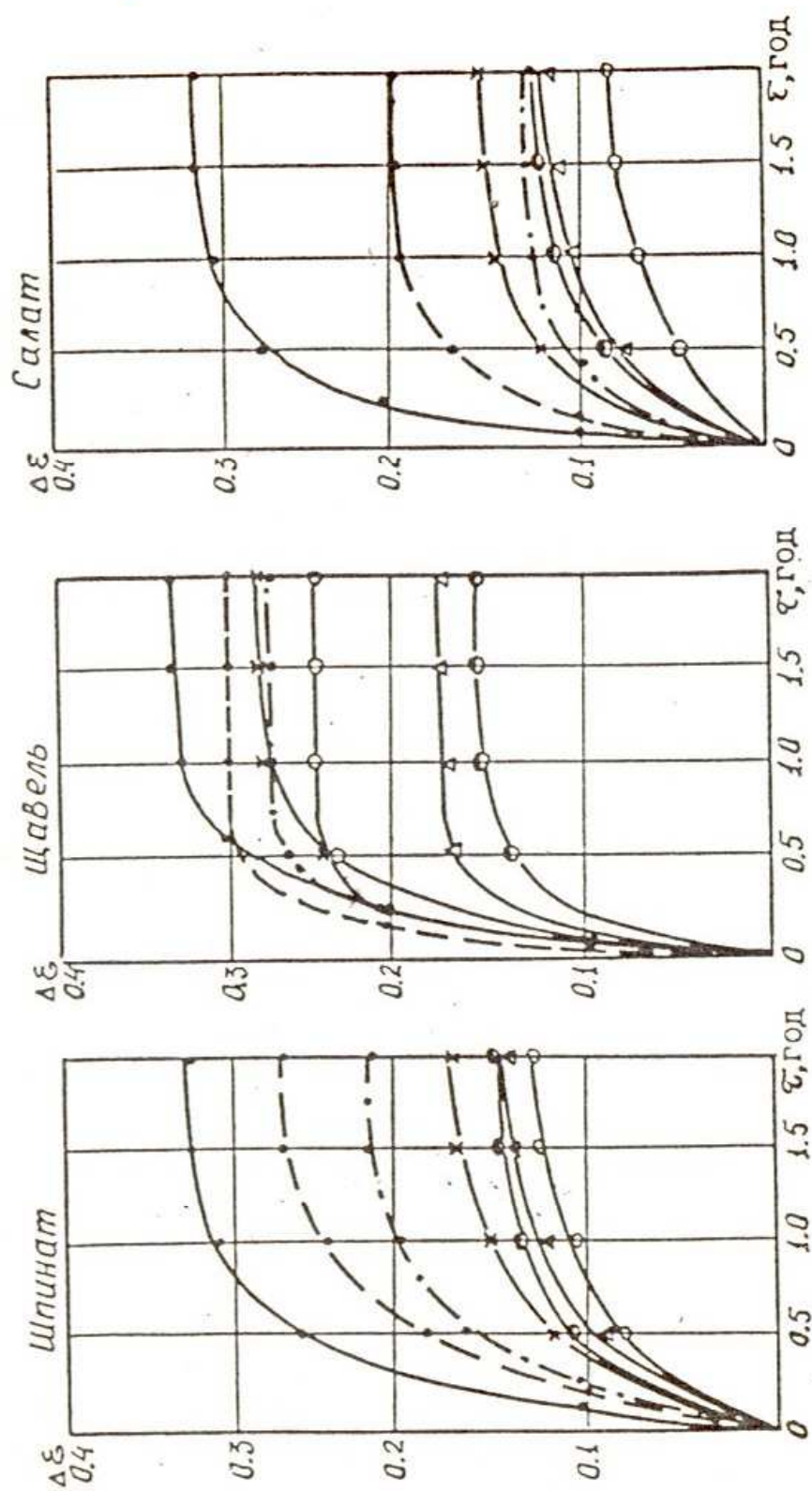
t – тривалість процесу; y – кількість продуктів розщеплення; D і G – дисперсія та середньоквадратичне відхилення апроксимації експериментальних даних; n – кількість експериментальних даних;

$y^3(t_i)$, $y(t_i)$ – значення експериментальних даних та їх апроксимація за рівнянням I.

На основі матмоделі (I) для розв'язання задачі оптимізації розроблено цільову функцію критерію ефективності розщеплення білкових сполук і визначено діапазон оптимального часу процесу протеолізу від 0,8 години (пепсин) до 2,5 годин (протосубтилін) для білків салату.

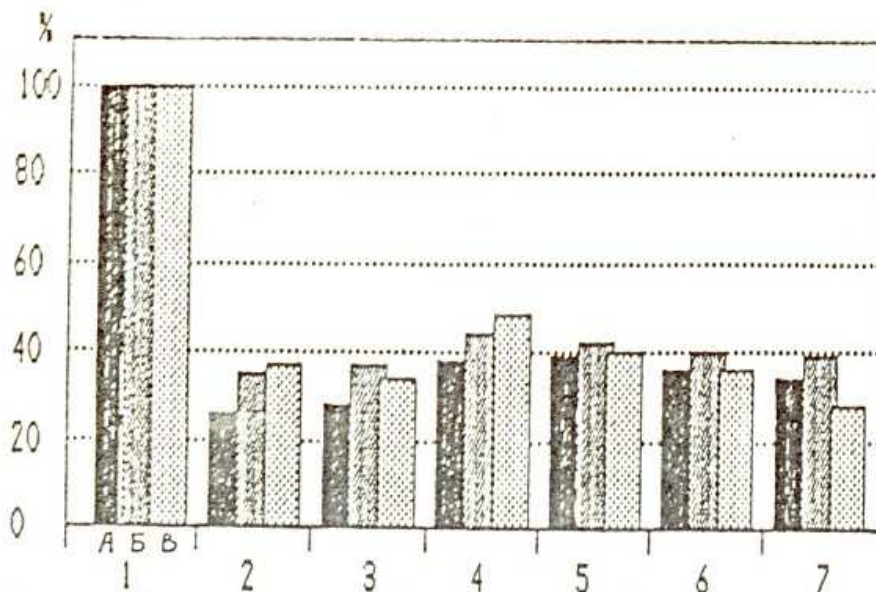
SDS – електрофорезом у ПААГ і ВЕР – хроматографічними дослідженнями визначено динаміку змін індивідуальних білкових сполук у процесі їх біотрансформації.

Досліджено антимутагенну дію вивчених видів ЛО відносно речовин із різними механізмами генотоксичної дії (мал. 2). Встановлено, що максимальний ефект щодо нітрозогуанідину (НГ) має шпинат (сорт Ісполінський) – 74 %, 5-бромурацилу (ББУ) – петрушка – 69 %. Результати експериментів з ідентифікації сполук, відповідальних за антимутагенну активність і вплив їхньої концентрації на досліджуваний показник подано на мал. 3. Виявлено потенціювання інгібірування мутагенезу при використанні хлорофілів як добавки у співвідношенні до феофітинів 1:(2...20), що пріоритетно в зв'язку з позитивним рішенням НДІДПЕ за заявкою на винахід.

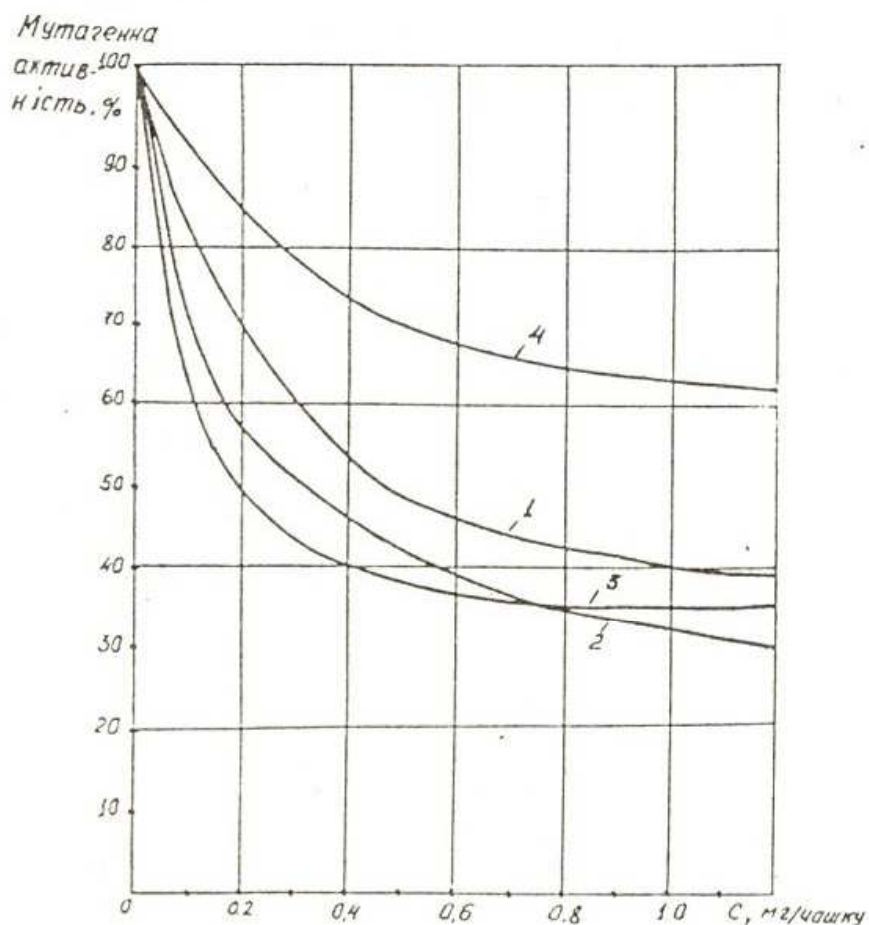


Мал. 1 Вплив ферментних препаратів на білковий комплекс листових овочів

— пепсин, — — — — — панкреатин, — — — — — лужна протеаза, — — — — — протосубтилін,
 — — — — — лужна протеаза + пектофосфатидин, — — — — — целовіридин, — — — — — протосубтилін + амілосубтилін



Мал. 2. Залежність мутагенної активності від виду ЛО
Індуктори мутацій: А - НГ; Б - НН; В - 5БУ.
І - позитивний контроль, 2 - шпинат, 3 - салат, 4 - м'я-
та, 5 - шавель, 6 - кріп, 7 - петрушка



Мал. 3. Вплив концентрації компонентів листових овочів
на демутаційний ефект відносно НГ
1 - β-каротин, 2 - хлорофіли а та в, 3 - феофіти-
ни а та в, 4 - лютеїн

У четвертому розділі "Розробка рецептур і технологій консервованих соусів із ЛО" висвітлені питання технологічного обґрунтування інгредієнтного складу соусів, математичного моделювання їхніх рецептур, впливу підготовчих операцій на якість готового продукту, розробки режимів стерилізації нових видів консервів. На основі дослідження функційних властивостей ЛО як біодобавок висвітлено перспективи розробки рецептур нових соусів, наприклад, емульсійного типу.

Підбір компонентів при розробці рецептур здійснювався, виходячи з харчової цінності та біологічної активності сировини і харчових добавок, натуральності походження і доступності, можливості забезпечити збереження лабільних БАР і стабільності консистенції продукту. Протекторну дію добавок вивчали на модельних дослідках з екстрактами хлорофілів та ЛО (табл. I).

Таблиця I

Вплив добавок на збереження пігментного комплексу ЛО
і хлорофілів екстракту

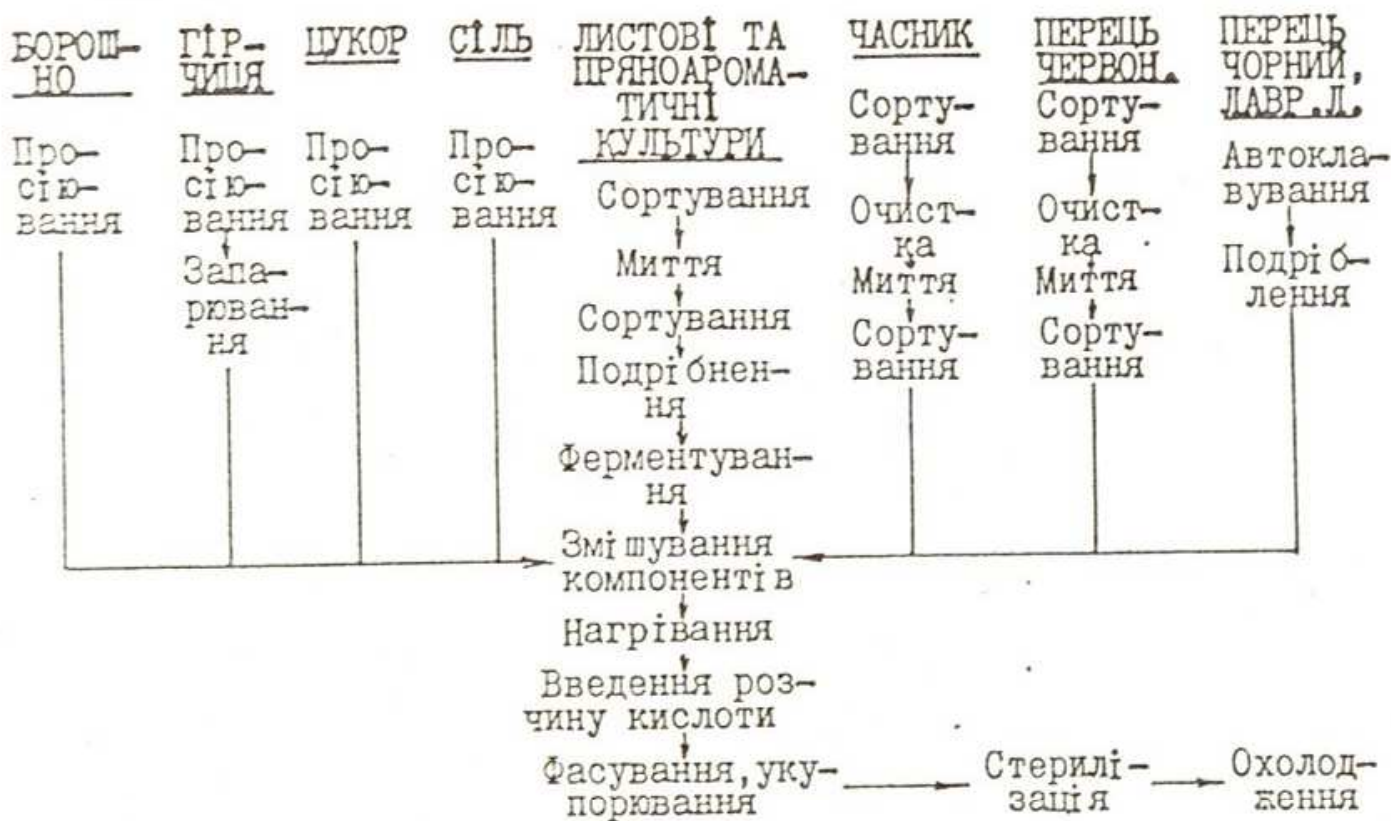
Вид добавки	Концентрація до- бавки, %	Протекторний ефект (% до контролю)			
		екстракт хлорофілів	шпинат хлорофіли	пшениця каротиноїди	нат
Контроль	-	0	0	0	0
Крохмаль карт.	0,3...5,0	5,5...14,8	7,7...11,6	4,2...11,8	
Крохмаль пшен.	0,3...5,0	5,5...16,5	8,4...13,8	3,9...12,0	
Борошно пшен.	0,5...8,0	5,7...17,9	7,4...23,2	5,8...19,0	
Аскорбінова к-та	0,01...0,1	6,0...10,9	5,8...11,8	4,7...16,7	
Лимонна кислота	0,01...0,3	-1,0... 5,3	-0,6... 5,9	0,9... 7,0	
Оцтова кислота	0,1... 1,0	-5,1... 0,9	-4,8... 1,2	-	
Хлороводнева кислота	0,01...0,3	-10,8...0	-9,1... 0	-	
Магнію хлорид	0,01...0,5	3,5... 7,4	4,8... 9,0	0,1...7,0	
Натрію хлорид	0,05...0,5	0,6... 2,9	0,9... 4,8	0,2...4,5	
Сахароза	0,1...10,0	1,3... 7,4	1,6... 8,5	1,9...4,6	

Основними компонентами для моделювання рецептур були шпинат, щавель, салат, петрушка, кріп, м'ята перцева,, допоміжними – структуроутворювачі та добавки, що забезпечують смакову якість – цукор, сіль, кислота, часник, перець та ін. Оптимізацію складу композицій проводили за 12 основними та есенційними факторами харчування – білковими речовинами, оліго- й полісахаридами, мінеральними елементами – калієм, магнієм, залізом; вітамінами – аскорбіновою кислотою, рибо-

флавіном, тіаміном, каротиноїдами, фолацином з цільовою функцією у вигляді мінімізованої суми відносних відхилень за окремими показниками від стандарту на ЕОМ. В результаті розрахунку отримано оптимальні рецептури консервів "Соус вітамінний" і "Соус вітамінний південний".

Оптимальним серед способів підготовки суміші вибрано варіант змішування усіх сухих компонентів, введення подрібнених ЛО, зелені, води, перемішування, нагрівання, добавку кислоти, фасування, укупорювання, стерилізації (мал. 4).

На основі даних про потрібну летальність і вивчення теплофізичних властивостей продукту розроблені режими стерилізації соусів у двох видах тари. Для склянок І-58-250 - $\frac{20 - 15 - 25}{100} \cdot 0,12 \text{ МПа}$ (мал.5), для алюмінієвих тубів місткістю 0,165 дм³ - $\frac{15 - 10 - 20}{100} \cdot 0,09-0,12 \text{ МПа}$.

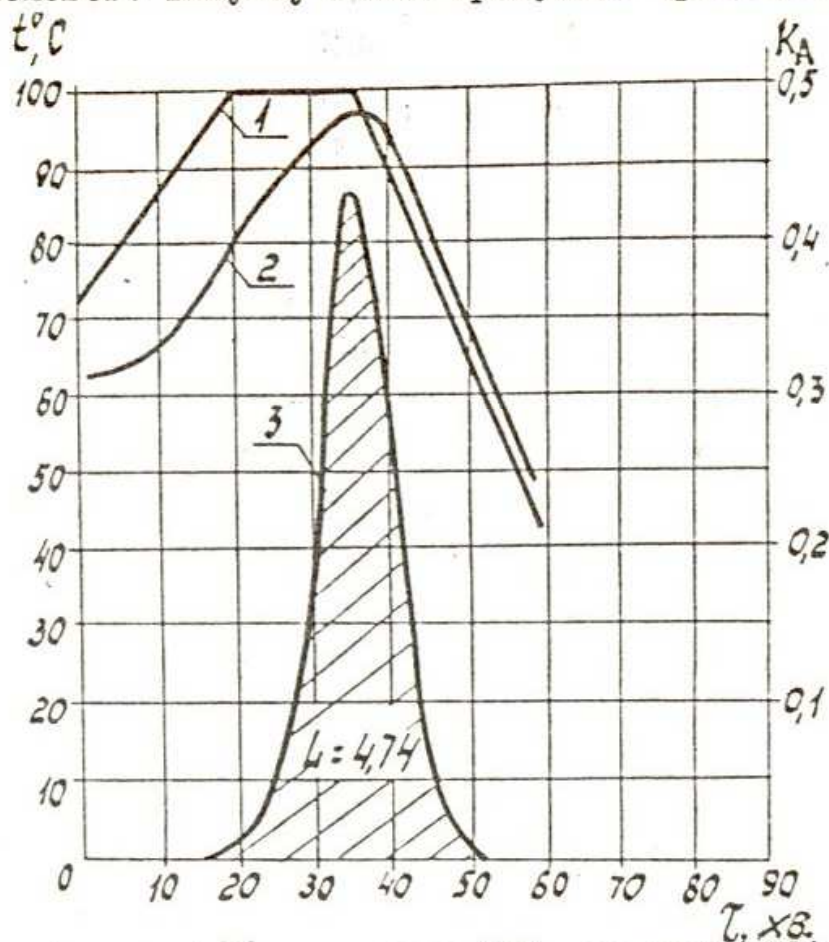


Мал. 4. Технологічна схема виробництва соусів

У п'ятому розділі "Харчова цінність та біологічна активність нових видів консервів, зміна їх якості у процесі зберігання" наведено характеристику органолептичних властивостей, перетравлення, хімічного складу за показниками, що регламентовані НТД, а також вітамінами, амінокислотами, деякими макро- і мікроелементами, антипоживними речовинами, токсикантами. Вивчено біологічну

активність нових видів продукції, інтегральним ефектом дії яких є підвищення неспецифічного імунітету організму в експериментах на тваринах та при харчуванні людей похилого віку.

Зберігання на протязі року не призводить до істотних змін харчової та біологічної цінності консервів, що підтверджує доцільність промислового випуску нових продуктів тривалого зберігання.



Мал. 5. Криві прогріву автоклаву (1), продукту (2), летальності процесу (3) при стерилізації "Соусу вітамінного" (I-58-250)

ВИСНОВКИ

1. Виявлено хімічний склад зеленних культур – шпинату, шавелю, салату, м'яти, петрушки, кропу – основних компонентів моделювання рецептур нових продуктів. Встановлено, що домінуючими групами сполук в них (% на суху речовину) є: білкові – від 17,9 до 33,7, мінеральні – від 14,0 до 20,8, полісахариди – від 19,7 до 34,7. Частка біополімерів білкової та вуглеводної природи складає від 43,1 % маси сухих речовин кріпа до 63,8 у салаті.

2. Встановлено склад форм азоту і білкових фракцій, їх здібність створювати комплекси з пігментами, електрофоретичний спектр білків, фракційний та моносахаридний склад вуглеводів, що дозволило обґрунтувати вибір ферментних препаратів і охарактеризувати їх дію на біомолекули.

3. Вперше для ЛО досліджені сумарна ендогенна ензиматична активність за протеолізом білків стандартних субстратів (казеїну й гемоглобіну) при різних значеннях рН та гідролітичне розщеплення власних білків, активність карбоксипептидаз, інгібіторів трипсину. Ензиматичний максимум ендогенних протеїназ спостерігається у діапазоні значень рН 3,5...6,0, що наближується до ізоелектричної точки білків субстратів, коли підвищується доступність останніх до впливу ферментів. Серед вивчених видів овочів найбільша активність ендогенних екзопептидаз спостерігається для салату – 1038 мкат/кг, інгібіторна активність протеолітичних ферментів в ЛО складає 0,168...0,462 г/кг, що більш, ніж у 200 разів нижча в порівнянні з бобовими культурами. Висока перетравлюваність субстратів травними ферментами – до 95 % підтверджена двома методами.
4. Отримано математичні моделі кінетики гідролізу ЛО екзогенними протеїназами та їх композиціями з вуглеводрозщеплюючими ферментами. Методами SDS – електрофорезу в ПААГ та ВЕР хроматографією досліджено вплив ферментів у процесі протеолізу на індивідуальні сполуки ЛО. Максимальну ступінь рідства до субстрату встановлено для пепсину при значенні коефіцієнту біохімічної інерційності $C = 0,66$ та ступеню розщеплення $v = 0,335$, мінімальна – для протосубіліну при значеннях показників 1,50 і 0,07 відповідно.
5. Виявлено антимутагенну активність ЛО у відношенні різних за механізмами генотоксичної дії речовин. Демутаційний ефект зелених культур у відношенні НГ складає до 74 % (шпинат), 5БУ – до 65 % (шпинат), НН – до 72 % (салат). На моделях індукованого мутагенезу встановлено індивідуальні сполуки, відповідні за антимутагенну дію, а також умови її потенціювання, реалізовані при кількісному співвідношенні феофітинів і хлорофілів I : (2...20). Розроблено пріоритетний спосіб аліментарного зниження генотоксичного ефекту ксенобіотиків.
6. Моделювання протекторної дії харчових інгредієнтів раціону на пігментний комплекс ЛО в екстрагованому і нативному виді дозволило виявити сполуки з різними механізмами захисту при тепловій обробці сировини – солі, антиоксиданти, біополімери, що забезпечують підвищення зберігальності пігментів до 23,2 %. При виробництві соусів використовували полісахариди як поліфункціональну добавку, що забезпечує структуроутворюючий та протекторний ефекти.
7. Розроблено рецептури соусів на основі технологічного обґрунтування (6 інгредієнтів) та математичного моделювання складу за

12 основними й незамінними факторами харчування, серед яких білок, олігосахариди, полісахариди, вітаміни – аскорбінова кислота, каротиноїди, тіамін, рибофлавін, фолацин, мінеральні елементи – калій, магній, залізо.

Розроблена технологія нових видів консервів "Соус вітамінний" та "Соус вітамінний південний" включає одноразову теплову обробку-стерилізацію без бланшування й протирки, обґрунтовує спосіб підготовки суміші, що дозволяє зберігти цінні природні властивості сировини.

8. Розроблено й затверджено НТД на консерви "Соуси вітамінні" – ТУ 46.72 України 4-92 та ТІ 46.72 України ІІ5-92 і режими їх стерилізації. Пріоритетність способу виробництва соусів підтверджена позитивним рішенням НДІДПЕ. Згладження сезонності виробництва соусів можливо за рахунок використання напівфабрикатів з ЛО відповідно розробленому пріоритетному способу. Згідно діючої НТД проведено промисловий випуск консервів.

9. Встановлені харчова цінність, перетравлення, біологічна активність, наявність ксенобіотичних сполук у консервах після виготовлення і в процесі зберігання. Результати досліджень та медико-біологічні випробування підтвердили високу соціальну важливість розробки при рівні рентабельності продукції не менш, як 30 %.

Основний зміст дисертації опубліковано у наступних роботах:

1. Патент РФ № І805878. Консервированный полуфабрикат из листовых овощей и способ его приготовления /Л.Н.Пилипенко, А.Ф.Загибалов, Л.И.Пеструева, П.Б.Палий. – І5.05.9І, Б.И. № І2. – С.І42.
2. Овощная приправа /Л.Н.Пилипенко, Л.И.Пеструева и др. – Заявл. № 5065544 от 09.І0.92. Положит. реш. І7.06.93.
3. Способ обработки пищевых продуктов /Л.Н.Пилипенко, Л.И.Пеструева, Н.Н.Панченко. – Заявл. № 5067782 от І.І0.92. Положит. реш. от 2.ІІ.93.
4. Соусы на основе листовых овощей /Л.Н.Пилипенко, Л.И.Пеструева и др. //Тез.докл.респ.науч.-техн.конф. "Разработка и внедрение высокоэффективных ресурсосберегающих технологий, оборудования и новых видов пищевых продуктов в пищ. и перераб. отрасли АПК". – К., І99І. – С.І92.
5. Биохимические основы создания нового ассортимента продуктов с использованием листовых овощей /Л.Н.Пилипенко, Л.И.Пеструева, Н.П.Козлова, А.А.Тодорова //Тез. докл. науч.конф., посвящ.60-летию

МТИШ "Научное обеспечение хранения и переработки растительного сырья в пищевой пром-сти". - М., 1991. - Ч. I. - С. 177-178.

6. Пищевая ценность сушеного шпината и композиций на его основе /Л.Н.Пилипенко, Н.П.Козлова, Л.И.Пеструева, А.А.Тодорова //Тез. докл. IV Всесоюз. науч.-техн. конф. "Разработка комбинированных продуктов питания". - Кемерово, 1991. - Разд. II. - С. 126.

7. Пилипенко Л.Н., Пеструева Л.И., Палий П.Б. К вопросу изучения антимутагенных свойств листовых овощей //Тез. докл. науч. конф., посвящ. 90-летию ОТИШ. - Одесса, 1992. - С. 75-76.

8. Пилипенко Л.М., Пеструева Л.І., Палій П.Б. Ліки із шпинату //Харчова та переробна промисловість. - 1992. - № 8. - С. 23.

9. Антиокислювальна активність пігментного комплексу листових овочів та її зміна при технологічній переробці /Л.М.Пилипенко, В.М.Сава, Л.І.Пеструєва, С.Ю.Макан // Тези доп. VI Укр. біохім. з'їзду. - К., 1992. - Т. III. - С. 129.

10. Соусы на основе листовых овощей /Л.Н.Пилипенко, Л.И.Пеструева и др. - Одесса, 1993. - С. 1-4. - Информ. Л/ЦНТИЗИ № 004-93.

11. Роль растительных ингредиентов как алиментарных факторов снижения генотоксического эффекта ксенобиотиков /Л.И.Пеструева и др. //Тез. Докл. науч. конф. ОТИШ. - Одесса, 1993. - С. 239.

12. Новые красящие биологически активные пищевые добавки /Л.Н.Пилипенко, Л.И.Пеструева и др. - Одесса, 1993. - С. 1-3. - Информ. Л/ЦНТИЗИ № 172-93.

13. Пилипенко Л.Н., Пеструева Л.И., Тодорова А.А. Фракционирование и состав углеводов листовых овощей //Химия природных соединений. - 1993. - № 3. - С. 349-351.

