

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Горшунов Максим Сергійович

УДК 664.951:[579.67:577.15]

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА
ПРЕСЕРВІВ ТА РИБНИХ КОНСЕРВІВ З
ВИКОРИСТАННЯМ ЛАКТОФЕРМЕНТОВАНОЇ
СИРОВИНИ**

Спеціальність 05.18.04 – технологія м'ясних, молочних та рибних продуктів

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Одеса – 2007

Дисертацією є рукопис
Робота виконана в Одеській національній академії харчових технологій
Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент

Добробабіна Любов Борисівна

Одеська національна академія харчових технологій,
кафедра технології консервування, доцент кафедри

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор

Віннікова Людмила Григорівна

Одеська національна академія харчових технологій,
кафедра м'яса та м'ясних продуктів,
завідувач кафедри

кандидат технічних наук, доцент

Сидоренко Олена Володимирівна

Київський національний торговельно–економічний університет,
кафедра товарознавства та експертизи продовольчих товарів,
доцент кафедри

Захист відбудеться " 30 " жовтня 2007 р. о 10³⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 41.088.02 Одеської національної академії харчових технологій за адресою: 65039, м. Одеса, вул. Канатна, 112.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Одеської національної академії харчових технологій за адресою: 65039, м. Одеса, вул. Канатна, 112.

Автореферат розісланий " 28 " вересня 2007 р.

Вчений секретар спеціалізованої
вченої ради д.т.н., професор

Г.М. Станкевич

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Гідробіонти (ГБ) є обов'язковим компонентом збалансованого харчування. Виробництво рибних консервів, які пройшли теплову стерилізацію, і пресервів, які зберігають в повному обсязі нативні властивості сировини, займає ліву частку випуску рибних продуктів в Україні. При виробництві пресервів значні енерговитрати утворюються з періоду дозрівання та зберігання при низьких температурах (0...-10 °С), а при виробництві консервів енерговитрати більш значні та пов'язані, як із самою попередньою тепловою обробкою (ПТО), так і з процесом стерилізації. Крім того консерви, які пройшли ПТО, в значній мірі містять шкідливі речовини для організму людини.

Значні енерговитрати традиційних технологій, за якими випускаються дані види продукції, вимагають удосконалення технологій. Використання сучасного біотехнологічного способу – лактоферментування в овочевих субстратах, дозволить в технології виробництва пресервів значно стимулювати і скоротити процес дозрівання, а при виробництві консервів з попередньою хімічною обробкою, що зменшує вологоутримуючу здатність (ВУЗ) і збільшує вологовіддачу м'язової тканини, використовувати основний метаболіт молочнокислих бактерії – молочну кислоту.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота відповідає тематиці досліджень проблемної науково-дослідної лабораторії Одеської національної академії харчових технологій (ОНАХТ) № 1/03–П “Біологічні основи створення біологічно активних добавок і продуктів з регульованими властивостями“ (держреєстрація № 0103U003431), держбюджетній тематиці кафедри технології консервування ОНАХТ “Нові технології зберігання та переробки фруктоовочевої та рибної сировини в консервовані продукти”, міжвузівській програмі науково-дослідної роботи „Новітні технології і ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості та аграрно-промисловому комплексі”, відповідно до закону України № 2623 – III від 11.07.2001 року „Про пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки”, і була спрямована на виробництво високоякісних рибних консервів і пресервів.

Мета і задачі дослідження. Метою даної роботи є розробка технологій пресервів та консервів з риб з використанням лактоферментованих овочевих субстратів.

Для досягнення поставленої мети необхідно було розв'язати наступні задачі:

- на підставі відповідного аналізу вибрати овочеву сировину і культури молочнокислих бактерій для отримання лактоферментованих субстратів;
- вивчити динаміку активної кислотності та накопичення метаболіту – молочної кислоти в лактоферментованих субстратах з проведенням відповідного математичного аналізу процесу;
- розробити технологію швидкодозріваючих пресервів з використанням лактоферментованих овочевих субстратів та попередньої електрофізичної обробки прянощів та солі з метою створення сприятливих умов для розвитку молочнокислих бактерій;
- вивчити вплив молочної кислоти біологічного походження на ВУЗ та вологовіддачу м'язової тканини риб;
- дослідити ступінь впливу процесу лактоферментування на вміст білка у м'язовій тканині риб;
- розробити технологію рибних консервів з використанням процесу лактоферментування напівфабрикату, замість традиційної ПТО;
- науково обґрунтувати параметри традиційних та щадних режимів стерилізації на принципах термостабілізації консервів з лактоферментованого напівфабрикату;
- вивчити особливості впливу різних технологій та способів стерилізації на зміни біохімічних та фізико-хімічних показників якості консервів;

- розробити та затвердити НД на новий вид консервів з лактоферментованого напівфабрикату, а також провести промислову апробацію розроблених режимів термостабілізації та розробити пакет відповідної документації.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва пресервів та консервів з риби, які пройшли процес попереднього лактоферментування в овочевих субстратах з культурами молочнокислих бактерій.

Предмет дослідження – хімічний склад м'язової тканини шпроту чорноморського і піленгасу та його зміни в ході лактоферментування в овочевих субстратах з культурами молочнокислих бактерій; фізико-хімічні властивості готових продуктів.

Методи дослідження – з метою вивчення якісних характеристик сировини та готової продукції застосовували фізичні, хімічні, біохімічні, мікробіологічні, теплофізичні, математичні та аналітичні методи з використанням сучасних пристроїв і устаткування.

Наукова новизна отриманих результатів:

– вперше науково обґрунтована й доведена доцільність застосування лактоферментованих овочевих субстратів при виробництві пресервів і консервів з риби;

– вивчена динаміка змін рН і масової частки молочної кислоти лактоферментованих овочевих субстратів при ферментуванні м'язової тканини риби;

– досліджені ВУЗ, вміст і фракційний склад білків, протеолітична активність ферментів м'язової тканини шпроту чорноморського та піленгасу, ферментованих в овочевих субстратах з *L.plantarum* і *L.acidophilus*;

– вперше запропонована технологія швидкодозріваючих пресервів з використанням лактоферментованих овочевих субстратів і попередньої електрофізичної обробки пряно-сольової суміші з низьким вмістом солі;

– розроблена нова технологія рибних консервів з попередньою обробкою напівфабрикату шляхом лактоферментування овочевим субстратом з молочнокислими бактеріями;

– доведено, що використання попереднього лактоферментування, замість традиційної ПТО, і щадної дробової стерилізації на принципах термостабілізації призводить до зменшення втрат харчових речовин та підвищення біологічної і харчової цінності готової продукції.

Практичне значення отриманих результатів. В результаті проведення теоретичних та експериментальних досліджень розроблено новий спосіб зневоднювання м'язової тканини риб молочною кислотою біологічного походження; у технологію виробництва консервів з попередньою обробкою в томатному соусі введена операція “лактоферментована обробка” риб; науково обґрунтовані параметри стерилізації та термостабілізації консервів “Піленгас “Пікантний” у томатному соусі” з біотехнологічним зневоднюванням за мікробіологічними показниками; розроблена технологія виробництва пресервів з використанням лактоферментованих овочевих субстратів. Розроблено та затверджено НД на виробництво консервів “Риба “Пікантна” у томатному соусі”. Практичне значення результатів роботи підтверджено видачею деклараційних патентів України на корисну модель: № 4727 „Спосіб виробництва пресервів з мезопелагічних риб” і № 16972 „Спосіб попередньої обробки риби перед консервуванням”. Розроблено та затверджено повний пакет документації на науково обґрунтовані параметри дробової стерилізації на принципах термостабілізації консервів “Піленгас “Пікантний” у томатному соусі”.

Розроблений режим дробової стерилізації консервів “Піленгас “Пікантний” у томатному соусі” був апробований на “Рибоконсервному комбінаті “НОВИЙ” у м. Севастополь. Нова технологія має соціальний ефект, що полягає в поліпшенні якісних показників готових консервів за рахунок виключення традиційної ПТО та збагачення біологічно активними речовинами. Економічний ефект складається в зниженні сукупних експлуатаційних витрат з 121945,85 до 65644,39 грн. за рік.

Особистий внесок здобувача. Авторів належить забезпечення методичного оформлення роботи, планування й одержання результатів аналітичних і експериментальних результатів. Аналіз і узагальнення отриманих результатів досліджень проведений за узгодженням з науковим керівником к.т.н., доцентом Добробабіною Л.Б., і завідувачем кафедрою технології консервування, д.т.н., проф. Безусовим А.Т.

Вивчення біохімічних і мікробіологічних змін лактоферментованої сировини проводили в лабораторіях кафедри технології консервування, проблемній науково-дослідній лабораторії під керівництвом д.т.н., професора Черно Н.К., лабораторіях кафедри біохімії, мікробіології та фізіології харчування ОНАХТ під керівництвом д.т.н., професора Капрельянца Л.В., науково-дослідній лабораторії біохімії і фізіології рослин Селекційно-генетичного інституту Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення УААН.

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні наукових досліджень у лабораторних умовах і їхній реалізації, оптимізації процесу лактоферментування, розрахунках економічної ефективності, а також у публікації результатів досліджень, розробці проектів нормативної документації та оформленні патентів.

Апробація результатів дисертації. Основні положення й результати дисертаційної роботи доповідалися та одержали позитивну оцінку на щорічних наукових конференціях професорсько-викладацького складу ОНАХТ 2005 і 2006 р., на II міжнародній науково-практичній конференції "Харчові технології – 2006" (м. Одеса, 2006 р.), на X міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених “Екологія. Людина. Суспільство” (м. Київ, 2007 р.), де отримали Диплом за високий рівень роботи.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано у співавторстві 6 наукових праць, з них: 3 у фахових виданнях, 2 – деклараційних патенти України на корисну модель, 1 – тези науково-практичної конференції.

Структура й обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку літературних джерел з 169 найменувань (15 сторінок), а також п'яти додатків (66 сторінок). Робота викладена на 125 сторінках, містить 22 рисунка (12 сторінок), 29 таблиць (12 сторінок).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтована тема дисертації, сформульовано мету і задачі дослідження, визначено наукову новизну і практичну цінність отриманих результатів, визначено особистий внесок здобувача в проведенні досліджень та в публікаціях за темою дисертаційної роботи.

У першому розділі розглянуто особливості існуючих технологій виробництва консервів та пресервів. Визначено негативні впливи використання ПТО при виробництві консервів на компоненти сировини та необхідність удосконалення існуючих способів обробки. На основі огляду літературних джерел сформульовано перспективні напрямки хімічного та електрофізичного впливу на сировину в якості ПО. Встановлені тенденції використання енергозберігаючих технологій переробки ГБ при виробництві пресервів з риби. Зроблено висновки про доцільність використання молочнокислих бактерій при виробництві консервів з риби, з метою регулювання вологовмісту м'язової тканини сировини. Сформульовано мету та задачі досліджень.

В другому розділі наведено характеристику об'єктів дослідження, методів досліджень як загальнонаукових, так і спеціальних хімічних, біохімічних, мікробіологічних та теплофізичних, викладено методологічні основи проведених досліджень, послідовність їх вирішення і взаємодія етапів дослідження (рис. 1).

Вперше запропонована оригінальна методика вивчення антагоністичного впливу молочнокислих бактерій на патогенну мікрофлору.

Об'єктом досліджень була обрана технологія пресервів та консервів з піленгасу (*Mugil so-iu* Basilewsky) і шпроту чорноморського (*Sprattus sprattus phalericus*) лактоферментованих овочевими субстратами з соку огірків та капусти, подрібнених томатів з культурами молочнокислих бактерій: *L. plantarum* і *L. acidophilus*.

Вірогідність експериментальних даних оцінювали методами математичної статистики за допомогою комп'ютерних програм Mathcad 2001 Professional, Microsoft Excel при довірчій імовірності $\geq 95\%$.

У третьому розділі наведено результати досліджень по визначенню параметрів лактоферментування сировини та кислотного зневоднювання м'язової тканини риби при консервуванні.

Проведено аналіз хімічного складу овочевої сировини, який дозволив запропонувати використання в якості субстрату для розвитку молочнокислих бактерій подрібнені некондиційні ґрунтові томати, сік огірків та капусти. Встановлено, що натуральний сік капусти необхідно попередньо термічно обробляти шляхом пастеризації протягом 5 хв. при 95 °С з метою звільнення соку від групи з'єднань глюкозинолатів, які містять з'єднання сірки. Обрано штами молочнокислих бактерій: *L. acidophilus* 317/402 із серії ер-2; *L. plantarum* АН 11/16, отриманий шляхом відновлення фармакологічного препарату "лактобактерін". Вивчено динаміку рН, масової частки цукрів та вмісту молочної кислоти в субстратах (рис. 2), а також ВУЗ та азоту летких сполук у лактоферментованій м'язовій тканині риби.

Визначено характер антимуталістичних взаємин молочнокислих бактерій *L. plantarum* і *L. acidophilus* зі збудником специфічного псування рибних консервів *C. sporogenes*, штам 25. При інокулюванні середовища суспензією спор *C. sporogenes*, спостерігалося сильне пригнічення росту кластерій завдяки молочної кислоті та антибіотикам, утвореним у результаті метаболізму молочнокислих бактерій.

Найбільшим накопиченням молочної кислоти відрізнялись томатні субстрати, завдяки найбільшому вмісту редуруючих цукрів та більш кислому рН.

Визначено, що ВУЗ і убуток маси м'язової тканини риб (рис. 3), у процесі обробки зразків риби в різних субстратах з молочнокислими бактеріями двох видів, зазнає істотних змін внаслідок досягнення білками ізоелектричної точки. В огіркових субстратах ВУЗ м'язової тканини шпроту чорноморського знижується з 64 % до 8...28 %, у капустяних – до 10...25 %, у томатних – до 20...30 %. За органолептичними показниками зразки риб, оброблені томатним субстратом, були найкращими.

Математичне планування та обробка експериментальних даних дозволили отримати відповідні рівняння регресії та побудувати профілограму процесу ферментування (рис. 4) для шпроту чорноморського в субстраті з подрібненими ґрунтовими томатами та молочнокислими бактеріями *L.acidophilus*, яка дозволяє при заданому значенні ВУЗ без проведення експерименту визначити необхідну масову частку молочної кислоти та тривалість процесу ферментування.

Рис. 4. Профілограма процесу лактоферментування шпроту чорноморського в субстраті з подрібненими ґрунтовими томатами та молочнокислими бактеріями *L.acidophilus*

В четвертому розділі вивчено вплив мікрохвильової обробки на мікрофлору смако-ароматичних речовин, використаних при виробництві пресервів. Визначено, що кількість КУО пряно-сольової суміші пресервів під впливом мікрохвильової обробки, при 480 Вт номінальної корисної потужності та частоті 2450 МГц, змінюється в геометричній прогресії, що відповідає теорії “відмирання мікроорганізмів”. На рис. 5 паралельно з логарифмічною кривою відмирання мікроорганізмів при мікрохвильовому впливі відображена крива виживання тест-культури *S.sporogenes* у витяжках консервів при температурі 121,1 °С. Порівняння цих кривих показує, що процес відмирання мікроорганізмів при мікрохвильовій обробці значно – в 10 разів відстає від процесу відмирання збудників специфічного псування консервів при гідротермічному процесі теплової інактивації мікроорганізмів, що цілком достатньо, тому що немає необхідності при виробництві пресервів повного знищення спороутворюючої термостійкої мікрофлори, а тільки усунення можливості псування пресервів до початку їхнього дозрівання. У дослідних зразках пресервів, виготовлених з шпроту чорноморського з томатними субстратами та культурами молочнокислих бактерій *L.plantarum* і *L.acidophilus*, з попередньою мікрохвильовою обробкою пряно-сольової суміші, масова частка повареної солі була знижена в 4 рази з 8 до 1,92 %, а також був виключений консервант – бензойно-кислий натрій. Однак, це не відбилося на мікробіологічній стабільності пресервів. В процесі дозрівання вивчалась буферність дослідних і контрольних зразків традиційних пресервів (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка буферності пресервів, в градусах (n = 3, P ≥ 0,95)

Назва зразка	Тривалість, діб						
	3	6	9	12	15	20	31
“Кілька чорноморська тушка в яблучному соусі”	65,5	67,0	67,0	68,5	70,0	71,0	101,0
Пресерви з лактоферментованими овочевими субстратами	73,5	79,0	84,0	98,0	102,0	106,0	135,0

Пресерви, виготовлені за новою технологією, дозрівали за показником буферності через 2 тижні, а традиційні пресерви зі шпроту чорноморського – тільки через 30 діб. Швидкому дозріванню дослідних пресервів сприяло внесення в їх середовище низькокислотного овочевого субстрату з рН = 3,8, який активізував власні кислі пептидгідролази м'язової тканини, оптимум яких перебуває в цих межах, а також активні молочнокислі бактерії, кількість яких складала 3×10^6 для *L.acidophilus* та 4×10^7 для *L.plantarum* в 1 г продукту, на початку процесу дозрівання, і залишалась стабільною на всьому протязі зберігання продукту. Така кількість молочнокислих

бактерій не наносить шкоди для шлунково-кишкового тракту людини.

Після дозрівання дослідних і контрольних зразків пресервів була проведена оцінка органолептичних показників якості пресервів за п'ятибальною системою, яка показала, що нові зразки пресервів на 1 бал перевершують виготовлені за традиційною технологією зразки. Проведений моніторинг якісних показників дослідних зразків пресервів з риб підтвердив доцільність використання лактоферментованих овочевих субстратів. Дослідні зразки пресервів були стабільні протягом 4 місяців, при повній відсутності консерванту. На даний винахід отримано патент України на корисну модель № 4727 „Спосіб виробництва пресервів з гідробіонтів”.

В п'ятому розділі вивчено динаміку вмісту білків м'язової тканини шпроту чорноморського і піленгасу при обробці в лактоферментованих овочевих субстратах. Показано, що деструкція білків підпорядковується законам хімічних реакцій I порядку. Отримано кінетичні константи процесу деструкції білків м'язової тканини (C) для процесу лактоферментування, які показують за який час вміст білків зменшується на 90 % (рис. 6). На підставі аналізу отриманих даних запропоновано субстрат, виготовлений на основі томатів, у якому відбуваються мінімальні втрати білків за параметрами: тривалість обробки – 90 хв. при температурі – 25 °С.

Вивчення денатураційних змін білків м'язової тканини риб внаслідок лактоферментування показало, що фракційний склад білка змінюється не більше ніж при традиційній ПТО м'язової тканини риб, і втрати не перевищують 30 %.

Встановлено, що протеолітична активність ферментів м'язової тканини риб, яка пройшла лактоферментування, знижується на 10 %, що припускає можливість використання щадної стерилізації.

Розроблено енергозберігаючий біотехнологічний спосіб кислотно-ферментативного зневоднення м'язової тканини риб перед консервуванням та технологічна схема виробництва консервів “Риба “Пікантна” у томатному соусі” з шпроту чорноморського та піленгасу (рис. 7).

Науково обґрунтовано параметри щадної дробової стерилізації, заснованої на принципах термостабілізації, для нового виду консервів “Піленгас “Пікантний” у томатному соусі” з $L = 3,23$ ум. хв., при $F_H = 2,61$ ум. хв. (рис. 8).

Проведено порівняльний аналіз фізико-хімічних і біохімічних показників якості консервів, виготовлених за традиційною і новою технологіями, який показав, що варто віддавати перевагу консервам з лактоферментованої сировини, стерилізованої за дробовими режимами.

На консерви, виготовленні за новою технологією, отримано висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02 – 06/9563 від 14.05.2007 р., затверджені ТУ У 15.2-26303655-002:2007 “Консерви. Риба “Пікантна” у томатному соусі”, а також розроблено проект технологічної інструкції. Надійність розроблених режимів стерилізації була підтверджена відсутністю мікробіологічного браку при виробництві консервів в умовах “Рибоконсервного комбінату “НОВИЙ”. На режим стерилізації “Піленгас “Пікантний” у томатному соусі” затверджено пакет відповідної документації. На даний винахід отриманий деклараційний патент України на корисну модель № 16972 „Спосіб попередньої обробки риби перед консервуванням”.

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз хімічного складу овочевої сировини та встановлена можливість використання капустиного та огіркового соку, а також подрібнених томатів як субстратів для розвитку штамів молочнокислих бактерій: *L.acidophilus* 317/402 із серії ер-2, і *L.plantarum* АН 11/16, отриманий шляхом відновлення фармакологічного препарату “лактобактерін”.

2. Вивчено динаміку рН і масової частки молочної кислоти в лактоферментованих овочевих субстратах. На основі математичного аналізу отриманих даних перевага була віддана субстрату з

подрібнених ґрунтових томатів, лактоферментованих молочнокислими бактеріями при співвідношенні томати : культуральна витяжка (суспензія) *L.acidophilus* або *L.plantarum* з титром 5×10^3 або 8×10^3 , відповідно – 1:20, при температурі 37 °С, протягом 2...5 діб та досягненні масової частки молочної кислоти 3,20 і 3,32 г/100 г, відповідно для кожного штаму.

3. Розроблено технологію швидкодозріваючих пресервів з використанням лактоферментованих овочевих субстратів і попередньої мікрохвильової обробки пряно-сольової суміші, з метою стимуляції росту молочнокислих бактерій на початковому етапі дозрівання пресервів, що дозволила скоротити строки дозрівання в 2 рази, знизити масову частку повареної солі в готовому продукті з 8 до 1,92 %, виключити внесення консервантів. На новий спосіб виробництва лактоферментованих пресервів отримано патент.

4. Вперше встановлена здатність молочної кислоти біологічного походження, викликати структурні зміни білків м'язової тканини риб внаслідок досягнення ними ізоелектричної точки в діапазоні рН 5,0...5,5, що супроводжується зниженням ВУЗ в огіркових субстратах до 8...28 %, у капустяних до 10...25 %, у томатних до 20...30 % з відповідним збільшенням вологовіддачі від 13 до 22 %, що відповідає вимогам НД до операцій традиційної ПТО.

5. Визначено характер антимуталістичних взаємин молочнокислих бактерій *L. plantarum* і *L. acidophilus* зі збудником специфічного псування рибних консервів *C.sporogenes*, штам 25. При інокулюванні суспензією спор *C. sporogenes*, спостерігалось суцільне придушення росту клостридій завдяки молочної кислоті і антибіотикам, утвореним у результаті метаболізму молочнокислих бактерій.

6. Вивчено динаміку масової частки білка м'язової тканини шпроту чорноморського та піленгасу. Показано, що цей процес підпорядковується законам хімічних реакцій I порядку. Отримано кінетичні константи деструкції білків м'язової тканини (С) для процесу лактоферментування, що представляють собою необхідний час для зниження вмісту досліджуваного компонента на 90 %. У результаті вивчення змін фракційного складу білків м'язової тканини встановлено, що найменші втрати білка при лактоферментуванні відбуваються у томатному субстраті, який і був запропонований в якості найкращого.

7. Розроблено технологію рибних консервів у томатному соусі з використанням біотехнологічного способу попереднього кислотного зневоднювання риб при тепловому консервуванні. Науково обґрунтовані параметри зневоднювання лактоферментованими субстратами з *L.acidophilus* і *L.plantarum* при наступних технологічних показниках: тривалість обробки – 90 хв. при температурі – 25 °С.

8. Встановлено пріоритетність використання параметрів термостабілізації для нового виду консервів з піленгасу з використанням лактоферментованої сировини, у порівнянні з традиційними параметрами стерилізації, на основі аналізу вмісту сухих речовин у томатному соусі, повареної солі та вологи, кольору томатного соусу, кислотного числа жиру, амінокислотного складу, ступеня перетравлюваності білків.

9. Науково обґрунтовані параметри сучасного способу стерилізації за принципами термостабілізації для нового виду консервів “Піленгас “Пікантний” у томатному соусі” з $L = 3,23$ ум. хв., при $F_H = 2,61$ ум. хв. Для даного режиму розроблено і затверджено необхідний пакет документів. На винахід отримано патент. Впровадження нової технології виробництва термостабілізованих консервів здійснено на “Рибоконсервному комбінаті “НОВИЙ” у м. Севастополь. Економічний ефект складається в зниженні сукупних експлуатаційних витрат з 121945,85 до 65644,39 грн. за рік.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ ВИКЛАДЕНО У НАСТУПНИХ ПУБЛІКАЦІЯХ

1. Добробабіна Л.Б. Использование микроволновой обработки в технологии производства пресервов / Л.Б. Добробабіна, О.М. Кананихіна, М.С. Горшунов // Рибне господарство України. –

2003. – № 2. – С. 39–41.

Особистий внесок здобувача: отримання експериментальних даних та їх узагальнення, підготовка матеріалів до публікації.

2. Использование молочнокислых бактерий в технологии производства пресервов / А.Т. Безусов, Л.Б. Добробабіна, З.Ю. Средницька, М.С. Горшунов // Рыбне господарство України. – 2005. – № 2 (37). – С. 40–43.

Особистий внесок здобувача: дослідження впливу молочнокислих бактерій на ВУЗ м'язової тканини риб та аналіз технохімічних показників якості пресервів.

3. Добробабіна Л.Б. Изменение белковых соединений рыбы при лактоферментировании овощными субстратами / Л.Б. Добробабіна, М.С. Горшунов // Наукові праці ОНАХТ. – Одеса, 2006. – Вип. 29. – Том 2. – С. 267–271.

Особистий внесок здобувача: дослідження впливу молочної кислоти біологічного походження на ВУЗ м'язової тканини риб.

4. ПАТ. 4727 UA Україна, А23L1/325. Спосіб виробництва пресервів із гідробіонтів / А.Т. Безусов, Л.Б. Добробабіна, М.С. Горшунов – № 2004010077; Заявл. 08.01.2004. Опубл. 15.02.2005. Бюл. № 2.

Особистий внесок здобувача: розробка технологічних параметрів обробки дрібних мезопелагічних риб при виробництві пресервів.

5. ПАТ. 16972 UA Україна, МПК (2006) А23В4/02. Спосіб попередньої обробки риби перед консервуванням / А.Т. Безусов, Л.Б. Добробабіна, З.Ю. Средницька, М.С. Горшунов – № 200512232; Заявл. 19.12.2005. Опубл. 15.09.2006. Бюл. № 9.

Особистий внесок здобувача: розробка технологічних параметрів обробки риб перед консервуванням.

6. Добробабіна Л.Б. Розробка технології консервів з лактоферментованої риби / Л.Б. Добробабіна, М.С. Горшунов // Матеріали Х міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених “Екологія. Людина. Суспільство”. – Київ, 2007. – С. 82.

Особистий внесок здобувача: встановлено ступінь впливу процесу лактоферментування на якісні показники рибних консервів.

АНОТАЦІЯ

Горшунов М.С. Розробка технології виробництва пресервів і рибних консервів з використанням лактоферментованої сировини. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.04 - технологія м'ясних, молочних та рибних продуктів. – Одеська національна академія харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Одеса, 2007.

Дисертаційна робота присвячена розробці технології пресервів і рибних консервів з використанням лактоферментованої сировини. Проведено аналіз хімічного складу овочевої сировини, що дозволив встановити можливість використання капустиного та огіркового соку, а також подрібнених томатів, в якості субстрату для розвитку молочнокислих бактерій *L.acidophilus* і *L.plantarum*. Вивчено фізико-хімічні показники лактоферментованих овочевих субстратів і м'язової тканини риб. На основі математичного аналізу отриманих даних перевага була віддана субстрату з подрібнених ґрунтових томатів, лактоферментованих молочнокислими бактеріями. Розроблено технологію пресервів з використанням попередньої мікрохвильової обробки пряно-сольової суміші і лактоферментованих овочевих субстратів зі зниженим вмістом солі. Науково обґрунтовані параметри зневоднювання м'язової тканини риб лактоферментованими субстратами з *L.acidophilus* і *L.plantarum*. Розроблено технологію рибних консервів у томатному соусі з використанням біотехнологічного способу попереднього кислотного зневоднювання риб при

тепловому консервуванні.

Узагальнення теоретичного і експериментального матеріалу дозволили встановити економічну та енергетичну ефективність використання кислотно-ферментативної обробки риб при виробництві консервів. Показано, що використання цього принципу приводить до зменшення втрат харчових речовин, а також підвищенню харчової та біологічної цінності готової продукції. Розроблено та науково обґрунтовані параметри сучасного способу стерилізації за принципами термостабілізації для нового виду консервів “Піленгас “Пікантний” у томатному соусі”.

Апробація розроблених режимів термостабілізації показала ефективність і надійність використання режимів щадної стерилізації.

Ключові слова: лактоферментування, лактоферментований субстрат, термостабілізація, мікрохвильова обробка, пресерви, кислотно-ферментативна обробка.

АННОТАЦІЯ

Горшунов М.С. Разработка технологии производства пресервов и рыбных консервов с использованием лактоферментированного сырья. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных продуктов. – Одесская национальная академия пищевых технологий Министерства образования и науки Украины, Одесса, 2007.

Диссертационная работа посвящена разработке технологии пресервов и рыбных консервов с использованием лактоферментированного сырья. Проведен анализ химического состава овощного сырья, который позволил установить возможность использования капустного и огуречного сока, а также измельчённых томатов в качестве субстрата для развития молочнокислых бактерий *L. acidophilus* и *L. plantarum*. Изучены физико-химические показатели лактоферментированных овощных субстратов и мышечной ткани рыб. На основе математического анализа полученных данных предпочтение было отдано субстрату из измельчённых грунтовых томатов, лактоферментированных молочнокислыми бактериями.

Впервые установлена способность молочной кислоты биологического происхождения вызывать структурные изменения белков мышечной ткани рыб в их изоэлектрической точке с диапазоном pH 5,0...5,5, сопровождаемая снижением ВУС и соответствующим увеличением влагоотдачи до 22 %.

Определён характер антимуталистических взаимоотношений молочнокислых бактерий *L. plantarum* и *L. acidophilus* и возбудителя специфической порчи рыбных консервов *S. sporogenes* штамм 25 при инокулировании взвесью спор *S. sporogenes*. Наблюдалось сильное подавление роста клостридий благодаря молочной кислоте и антибиотикам, полученным в результате метаболизма молочнокислых бактерий.

Изучена динамика белков мышечной ткани шпрота черноморского и пиленгаса. Получены кинетические константы *S* процесса деструкции белков мышечной ткани для процесса лактоферментирования, представляющие собой время необходимое для снижения содержания изучаемых компонентов на 90 %. В результате изучения изменений фракционного состава белков мышечной ткани установлено, что наименьшие потери белка при лактоферментировании происходят в томатном субстрате, который и был предложен в качестве наилучшего.

Разработана технология пресервов с пониженным содержанием соли, использованием лактоферментированных овощных субстратов и предварительной микроволновой обработки пряно-солевой смеси. Научно обоснованы параметры обезвоживания мышечной ткани рыб лактоферментированными субстратами с *L. acidophilus* и *L. plantarum*. Разработана технология рыбных консервов в томатном соусе с использованием биотехнологического способа предварительного кислотного обезвоживания рыб при тепловом консервировании.

Обобщения теоретического и экспериментального материала позволили установить экономическую и энергетическую эффективность использования кислотно-ферментативной обработки рыб при производстве консервов. Показано, что использование этого принципа приводит к уменьшению потерь пищевых веществ, а также повышению пищевой и биологической ценности готовой продукции. Разработаны и научно обоснованы параметры современного способа термостабилизации, для нового вида консервов “Пиленгас “Пикантный” в томатном соусе”.

Апробация разработанных режимов термостабилизации показала эффективность и надежность использования щадящих режимов стерилизации.

Ключевые слова: лактоферментирование, лактоферментированный субстрат, термостабилизация, микроволновая обработка, пресервы, кислотно-ферментативная обработка.

SUMMARY

Gorshunov M.S. Developing method for preparing preserved and canned fish using lacto bacteria fermented raw material. – Manuscript.

The dissertation for a scientific degree of candidate in technical sciences on specialty 05.18.04 – meat, milk and fish product technologies. – Odessa national academy of food technologies, Ministry of education and science of Ukraine, Odessa, 2007.

The dissertational paper covers developing method for preparing preserved and canned fish which uses lacto bacteria fermented raw material. The chemical composition analysis of vegetable raw material has been carried out which allowed investigating into the possibility of using cabbage and cucumber juice, as well as mashed tomatoes as a substratum for lactobacilli *L.acidophilus* and *L.plantarum* growth. We studied into physical and chemical parameters of lacto bacteria fermented vegetable substrata and fish muscular tissue. Basing on the data received as a result of mathematical analysis preference has been given to the mashed tomato substratum fermented with lacto bacteria. We have developed method for preparing preserved fish which uses lacto fermented vegetable substrata and preliminary microwave processing of salt and spice mixture as well as low salt concentration. The parameters for fish muscular tissue drainage with the help of substrata containing *L.acidophilus* and *L.plantarum* have been grounded scientifically. Method for preparing canned fish in tomato sauce which uses biotechnological way of prior acidic fish drainage at heat canning has been developed.

Summing up theoretical and experimental material resulted in proving economical and power efficiency when using acidic lacto fermentative fish processing while canning. It has also been proved that use of this method leads to decreasing loss of nourishing effect which rises food and biological value of the product. We have also developed and grounded scientifically the parameters for a modern way of thermal stabilization which is used for a new kind of canned fish ”Red-finned mullet “Spicy” in tomato sauce”.

Approbation of the developed modes of thermal stabilization has shown efficiency and reliability of sparing modes of sterilization.

Key words: lacto bacteria fermentation, lacto bacteria fermented substratum, thermal stabilization, microwave processing, preserved fish, acidic fermentative processing.

Підписано до друку 28.09.2007 р. Формат 60x90/16
Об'єм 0,9 умов. друк. арк. Замовлення № Тираж 100 екз.

ОНАХТ 65039, м. Одеса – 39, вул. Канатна 112