

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ХОЛОДНИЙ ЛЕОНІД ПАВЛОВИЧ

УДК 664.8/9.664.856.557.151

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЛАКТОФЕРМЕНТОВАНИХ
ОВОЧЕВИХ КОНСЕРВОВАНИХ ПРОДУКТІВ**

Спеціальність 05.18.13 - технологія консервованих 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, Полтавському університеті споживчої кооперації України Укоопспілки.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Безусов Анатолій Тимофійович
Одеська національна академія харчових технологій,
кафедра технології консервування, завідувач кафедри

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Малюк Людмила Петрівна
Харківський державний університет харчування та
торгівлі, кафедра організації харчування, завідувач кафедри

кандидат технічних наук, старший науковий
співробітник
Пономаренко Світлана Федорівна,
ДНДПКІ “Консервпромкомплекс”,
науково-дослідний відділ розробки технологій
виробництва продуктів дитячого харчування,
старший науковий співробітник

Провідна установа: Національний університет харчових технологій,
кафедра процесів і апаратів харчових виробництв
та технології консервування, Міністерство
освіти і науки України, м. Київ

Захист відбудеться *18 травня 2007* р. о 10³⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 41.088.01 при Одеській національній академії харчових технологій за адресою: вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039.

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

Автореферат розісланий *17 квітня 2007* р.

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

К.Г. Іоргачова

Загальна характеристика роботи

Актуальність теми. Збільшення обсягу виробництва і розширення асортименту овочевих консервів багато в чому визначається удосконаленням традиційних і розробкою нових технологій. З існуючих видів консервованої продукції маринади займають важливе місце серед продукції, що випускається консервними заводами. Проте, маринади, що випускаються за традиційною технологією, мають різко виражений кислий присмак і запах оцтової кислоти, що знижує попит на такі консерви. В умовах конкуренції це негативно впливає на економічні показники роботи підприємства.

У зв'язку з цим має науковий і практичний інтерес проведення досліджень по вивченню можливості та доцільності розробки технології нових видів консервованої продукції профілактичної дії із групи лактоферментованих овочевих консервів і напоїв, які відрізняються більш високими якісними характеристиками, харчовою і біологічною цінністю, низькою собівартістю і високою рентабельністю.

Одержання такого ефекту можливе на основі удосконалення існуючих технологій та використання нових технологічних підходів у виробництві. Особливий інтерес представляє отримання за допомогою молочнокислих бактерій *Lactobacillus plantarum* штаму АН 11/16 лактоферментованих залив із водних екстрактів нестандартної сировини і відходів консервного виробництва.

Біотрансформація компонентів рослинної сировини - найбільш перспективний напрямок прогресу в переробних галузях промисловості, оснований на дії специфічних мікроорганізмів, які дозволяють ефективніше використовувати сировину, економити енергоресурси, досягати високої якості продукції і екологічності технологій.

Стосовно виробництва овочевих консервів ця біотехнологія практично не вивчена і це визначає актуальність комплексних досліджень в галузі формування якісних характеристик консервів, наукового обґрунтування і оптимізації технологічних режимів і на цій основі - розробки раціональної технології нових видів лактоферментованих овочевих консервованих продуктів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт: міжвузівської програми "Виробництво, переробка і збереження сільськогосподарської продукції", затвердженої наказом Міносвіти і науки України №5-02, плану НДР кафедри технології консервування по темі "Розробка технології нових видів харчових продуктів із нетрадиційних видів сировини" на 1996...1999 рр.; кафедри технології та організації харчових виробництв Полтавського університету споживчої кооперації України (ПУСКУ) по темі "Розробка нових ресурсозберігаючих та удосконалення існуючих технологій виробництва харчових продуктів" №142/01 на 2000...2005 рр.

Мета роботи і задачі досліджень. Метою роботи є наукове обґрунтування використання нестандартної сировини та відходів переробки овочів та фруктів для виробництва лактоферментованих овочевих консервів.

Відповідно до поставленої мети необхідно було вирішити наступні задачі:

- провести аналіз біохімічного складу нестандартної сировини і відходів консервного виробництва ;
- дослідити процес екстракції поживних речовин із овочево-фруктових відходів консервного виробництва;
- вивчити біохімічний склад екстрактів як культурального середовища для розвитку молочнокислих бактерій і розробити рецептури купажів екстрактів, які найбільш повно відповідають оптимальним умовам життєдіяльності молочнокислих бактерій *Lactobacillus plantarum* штаму АН 11/16;
- встановити оптимальні умови для лактоферментації екстрактів, отриманих із відходів і нестандартної сировини консервного виробництва, молочнокислими бактеріями *L. plantarum* АН 11/16;
- розробити технологію натуральних овочевих маринадів з використанням в якості залив купажованих екстрактів, ферментованих *L. plantarum* АН 11/16;

- вивчити біохімічний склад томатів різної стадії стиглості і дослідити процес ферментації томатів біологічної стадії стиглості;
- розробити технологію виробництва консервів із ферментованих томатів;
- розробити науково обґрунтовані режими теплової стерилізації на нові види лактоферментованих консервованих продуктів;
- провести апробацію розроблених технологій у виробничих умовах і визначити їх економічну ефективність;
- розробити проект нормативної документації (НД) на нові види лактоферментованої консервованої продукції.

Об'єкт дослідження – процес екстрагування і перетворення цукрів водних екстрактів із нестандартної сировини і відходів консервного виробництва з метою отримання лактоферментованих залив для маринадів; технологія натуральних овочевих маринадів і консервів із ферментованих томатів.

Предмет дослідження – нестандартна овочева сировина і відходи консервного виробництва, біохімічна характеристика нових видів лактоферментованих консервованих продуктів.

Методи дослідження – загальноприйняті і спеціальні: фізичні, хімічні, біохімічні, фізико-хімічні, мікробіологічні, математичні і економічні методи з використанням сучасних пристроїв і устаткування.

Наукова новизна одержаних результатів:

- науково обґрунтована і вперше доведена доцільність використання купажованих і лактоферментованих екстрактів із нестандартної сировини та відходів консервного виробництва в якості залив при виготовленні нового виду лактоферментованої консервованої продукції – натуральних овочевих маринадів;
- вивчений хімічний склад нестандартної сировини і відходів консервного виробництва та досліджені умови екстрагування водою цукрів, кислот, вітамінів та інших біологічно активних речовин;
- досліджено динаміку росту молочнокислих бактерій *L. plantarum* АН 11/16 при ферментації водних екстрактів із нестандартної овочево-фруктової сировини та відходів консервного виробництва;
- запропоновано купажування плодових екстрактів для більш інтенсивного розвитку молочнокислих бактерій, продукуючих молочну кислоту – основного компоненту ферментованих залив натуральних маринадів;
- обґрунтовано компонентний склад купажованих екстрактів, як поживних середовищ для росту молочнокислих бактерій *L. plantarum* АН 11/16;
- розроблена технологія та вивчена харчова цінність нових видів лактоферментованих консервованих продуктів;
- досліджено хімічний склад томатів різної стадії стиглості ; розроблена технологія виробництва консервів із ферментованих томатів біологічної стадії стиглості.

Практичне значення одержаних результатів. На основі теоретичних і експериментальних досліджень розроблена технологія лактоферментованих овочевих консервованих продуктів підвищеної біологічної цінності.

Розроблено проект нормативної документації на нові види лактоферментованої консервованої продукції "Овочі мариновані натуральні", "Сік і напої із ферментованих томатів".

Новизна технічних рішень дисертаційної роботи захищена чотирма деклараційними патентами України на винаходи.

Проведена промислова апробація розроблених технологій в умовах Полтавського консервного заводу ТОВ НВП "ПолтаваБіоПродукт". Розрахунковий економічний ефект від впровадження у виробництво розроблених технологій складає 279,2 тис. грн. на рік.

Особистий внесок здобувача. Особистий внесок здобувача полягає в проведенні аналітичних і експериментальних досліджень; науковому аналізі результатів роботи; формулюванні висновків за одержаними результатами; підготовці результатів досліджень до

публікацій; розробці технологій і нормативної документації; підготовці заявок на винаходи.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідались і обговорювались на: наукових конференціях професорсько-викладацького складу ОДАХТ 1996...1999рр., на наукових конференціях ОНАХТ 2005- 2006 рр., на міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 75-річчю Укоопспілки "Потребительская кооперация в переходный период: проблемы и перспективы" (Полтава, 1995 р.) та науково-практичних конференціях: "Екологічні проблеми регіону: суть і шляхи вирішення" (Полтава, 1997 р.) "Підприємства і цехи малої потужності для переробки сільськогосподарської сировини: ефективність і особливості організації" (Полтава, 1998 р.); міжнародній конференції "Экология человека и проблемы воспитания молодых ученых" (Одеса, 1997 р.); на міжнародних науково-практичних конференціях "Харчові технології" (Одеса, 2005, 2006 рр.).

Публікації. За результатами дисертаційної роботи опубліковано 16 наукових праць, у тому числі: 4 - у фахових виданнях, тези 8 доповідей на науково-практичних конференціях, 4 - патенти на винаходи.

Структура і обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку літературних джерел, що включає 225 найменувань (20 стор.) та 7 додатків (50 стор.). Робота викладена на 124 сторінках, які включають 26 рисунків (15 стор.) та 43 таблиці (28 стор.).

Основний зміст роботи

У вступі обґрунтована актуальність теми дисертації, сформульовані мета та задачі досліджень, показані наукова новизна і практичне значення отриманих результатів, особистий внесок здобувача в проведених дослідженнях та публікаціях за темою дисертаційної роботи.

У першому розділі "Теоретичні і практичні передумови розробки технології виробництва лактоферментованих овочевих консервованих продуктів" проаналізовані тенденції в галузі виробництва ферментованих продуктів і шляхи вдосконалення технологічного процесу. Визначені основні напрямки досліджень - розробка технології виробництва лактоферментованих залив за допомогою молочнокислих бактерій *Lactobacillus plantarum* штаму АН 11/16 із водних екстрактів нестандартної сировини і відходів консервного виробництва, консервів із ферментованих томатів.

Проведено аналіз біохімічного складу рослинної сировини, що переробляється консервними заводами, та відходів і нестандартної сировини консервного виробництва. Розглянуто зміни біохімічного складу овочів та фруктів у процесі ферментації. Обґрунтовано актуальність дослідження - можливості одержання консервованих продуктів комбінаційного типу, що поєднує в собі отримання заливи біохімічним шляхом і консервування нових продуктів методом теплової стерилізації.

У другому розділі "Об'єкти і методи досліджень" викладені відомості про об'єкти і методи досліджень. Приведена програма, яка відображає основні напрямки досліджень (рис. 1) і взаємозв'язок етапів вирішення поставлених завдань.

Досліди проводилися як на модельних системах (відходи і нестандартна сировина), так і на готових консервах. Експериментальна частина досліджень виконувалася в лабораторіях кафедри технології консервування ОНАХТ, технології та організації харчових виробництв ПУСКУ.

У процесі досліджень, крім загально прийнятих фізико-хімічних і органолептичних показників, визначали:

- кінетику росту молочнокислих бактерій, що вивчалася методом світлової мікроскопії за допомогою камери Горяєва при збільшенні 7х40;

- вміст мікроелементів методом емісійного спектрального аналізу, масову долю білка методом К'ельдаля;

- амінокислотний склад методом іонообмінної хроматографії по Муру і Стейну на амінокислотному аналізаторі ААА-881.

Математичну обробку даних виконано з використанням ПЕОМ.

У третьому розділі "Розробка технології нових лактоферментованих овочевих консервованих продуктів" наведено результати техніко-економічних досліджень по

обґрунтуванню ефективності переробки відходів і нестандартної сировини консервного виробництва в харчові продукти безпосередньо на місцях їх виникнення.

Показано, що за рахунок зменшення витрат на консервування і транспортування відходів до місця їх переробки значно знижується собівартість отриманих із них харчових продуктів, створюються умови для кращої кількісної і якісної утилізації відходів, і тому їх виробництво стає економічно вигідним.

???. 1. ?????? ? ?????? ??????? ?????????

Вивчена загальна характеристика біохімічного складу відходів консервного виробництва і нестандартної овочевої сировини. Порівняльна характеристика показала, що відходи сокового виробництва (вичавки) і нестандартна сировина характеризуються вмістом біологічно активних речовин, характерних для вихідної сировини.

Враховуючи, що у вичавках із яблук і капусти і в нестандартній сировині містяться редуруючі цукри, органічні кислоти, біологічно активні речовини, показано, що їх можна використовувати для виробництва лактоферментованих залив.

Наведені результати експериментальних досліджень по встановленню оптимальних режимів отримання водних екстрактів із нестандартної сировини і відходів консервного виробництва.

Показано, що в результаті екстракції подрібненої нестандартної сировини і відходів консервного виробництва питною водою з температурою 70 °С при гідромодулі 2:1 протягом 45...60 хвилин в екстракт переходить до 70 % поживних речовин (табл 1.)

В результаті вивчення біохімічних особливостей молочнокислих бактерій *Lactobacillus plantarum* штаму АН 11/16 показано, що цей штам мікроорганізмів зброджує широкий спектр вуглеводів, має високу активність росту і бродіння, уповільнює ріст сторонньої мікрофлори і надає продукту високі органолептичні якості.

Про ступінь можливості використання екстрактів як поживного середовища для розвитку молочнокислих бактерій (МКБ) робили висновки по вмісту цукрів, кислотності і рН середовища.

Враховуючи хімічний склад екстрактів із відходів і нестандартної сировини консервного виробництва, показано, що МКБ *Lactobacillus plantarum* штаму АН 11/16 може бути використаний для отримання лактоферментованих залив, які використовуються в якості заливки при виробництві натуральних консервованих овочевих маринадів.

Для направленої процесу лактоферментації одержані екстракти піддавали миттєвому підігріванню до температури 96 °С і охолодженню до температури 32 ± 2 °С та використовували як поживні середовища для росту МКБ *L. plantarum* АН 11/16. Молочнокислі бактерії вносили в екстракт в кількості 0,06 % до маси екстракту і ферментували при цій температурі в анаеробних умовах з метою одержання лактоферментованих залив для натуральних овочевих маринадів.

В результаті дослідження кінетики росту МКБ і накопичення молочної кислоти при ферментації отриманих екстрактів молочнокислими бактеріями *L. plantarum* АН 11/16 протягом 24 годин встановлено, що зростання кількості МКБ і накопичення молочної кислоти йде повільно. Невелика кількість молочнокислих бактерій очевидно обумовлена недостатнім вмістом в середовищі факторів для їх активного росту.

Ферментовані екстракти мають відносно низький рівень титруємої кислотності, високе значення рН, низький вміст молочної кислоти, тривалий час ферментації, що не дозволяє організувати безперервне виробництво лактоферментованих залив і забезпечити мікробіологічну стабільність овочевих маринадів при традиційних методах теплової стерилізації (табл.1).

Таблиця 1

Хімічний склад екстрактів (n=3, P≥ 0,95)

Показники	Екстракт							
	із яблучних вичавок		із капустяних вичавок		із нестандартних огірків		із нестандартних кабачків	
	до ферментації	після ферментації	до ферментації	після ферментації	до ферментації	після ферментації	до ферментації	після ферментації
Масова частка розчинних сухих речовин, г/100г	6,7	6,5	4,8	4,1	3,2	2,5	3,3	2,7
Масова частка титруємих кислот в розрахунку на молочну кислоту г/100г	0,34*	0,65	0,12*	0,79	0,12*	0,71	0,10*	0,65
Масова частка молочної кислоти, г/100г	-	0,20	-	0,63	-	0,55	-	0,53
Активна кислотність, рН	3,9	3,8	5,8	4,9	5,4	4,7	5,1	4,4
Масова частка загальних цукрів, в т.ч. редукуючих, г/100г	4,6 4,3	4,4 4,1	3,9 3,3	2,6 2,2	2,3 2,2	1,7 1,6	2,9 2,5	2,3 1,9
Масова частка білка (Nx6,25), г/100г	0,20	0,13	1,10	0,82	0,33	0,17	0,28	0,20
Масова частка аскорбінової кислоти, мг/100г	5,1	4,8	12,2	11,3	6,2	5,9	6,9	6,7

* - в розрахунку на яблучну кислоту

Встановлено, що на накопичення молочної кислоти в процесі ферментації впливають рН і вміст редукуючих цукрів у вихідних екстрактах. Накопичення молочної кислоти у ферментованих екстрактах іде в основному за рахунок редукуючих цукрів екстрактів (рис. 2).

Подальші експериментальні роботи по отриманню лактоферментованих залив були спрямовані на отримання таких екстрактів, які б забезпечували оптимальні умови для розвитку МКБ *Lactobacillus plantarum* штаму АН 11/16 і максимальне накопичення молочної кислоти.

Показано, що при використанні технологічного прийому купажування водних екстрактів у купажі збільшується загальний вміст цукрів, у тому числі редукуючих, підвищується титруєма і знижується активна кислотність.

Обґрунтування доцільності застосування купажування екстрактів для виробництва лактоферментованих залив і вивчення режимів цього процесу проводили поетапно. На першому етапі досліджували хімічний склад купажованих екстрактів у різних співвідношеннях.

Дослідженнями впливу співвідношення компонентів в 3600 гра екстрактів на хімічні показники купажів встановлено, що найкращі результати відповідають співвідношенню 1:1, 2:1 екстракту із яблучних вичавок з іншими екстрактами, що було покладено в основу розробки рецептур купажованих екстрактів.

Розроблені рецептури купажів екстрактів, які найбільш повно відповідають оптимуму розвитку молочнокислих бактерій і накопиченню молочної кислоти.

Аналіз росту МКБ на купажованих екстрактах (рис. 3) і накопичення молочної кислоти показали, що значення вихідної активної кислотності купажів в межах 4,4...4,8 (рис. 4) позитивно впливає на ріст і розвиток МКБ, лаг-фаза привикання до культурального середовища значно скорочується, а молочної кислоти накопичується до 0,94...1,05 г/100г.

Ферментація закінчується в основному через 24 години.

В результаті проведених досліджень встановлені оптимальні режими процесу ферментації купажованих екстрактів: температура 32 ± 2 °С, початковий вміст цукрів 3,5...4,5 г/100г, рН вихідних купажованих екстрактів 4,5...4,8.

Показано, що в порівнянні з вихідними лактоферментовані купажовані екстракти за своїми хімічними характеристиками: рН в межах 3,7...3,9, масова частка молочної кислоти 0,9...1,1 г/100г (табл. 2) можуть бути використані в якості заливки для натуральних маринадів, та забезпечують мікробіологічну стабільність консервів після теплової стерилізації.

Таблиця 2

Хімічний склад купажованих екстрактів (n=3, P≥ 0,95)

Показники	Яблучний екстракт : огірковий екстракт 1:1		Яблучний екстракт : огірковий екстракт 2:1		Яблучний екстракт : капустияний екстракт 1:1		Яблучний екстракт : капустияний екстракт 2:1	
	до ферментації	після ферментації	до ферментації	після ферментації	до ферментації	після ферментації	до ферментації	після ферментації
Масова частка розчинних сухих речовини, г/100г	4,90	3,80	5,50	4,20	5,70	4,30	6,00	4,70
Масова частка молочної кислоти, г/100г	-	0,90	-	1,00	-	1,10	-	1,05

Масова частка титруємих кислот в розрахунку на молочну кислоту, г/100г	0,20*	1,12	0,22*	1,22	0,21*	1,30	0,23*	1,27
Активна кислотність (рН)	4,50	3,80	4,40	3,70	4,80	3,90	4,60	3,75
Масова частка загальних цукрів, в т.ч. редукуючих, г/100г	3,45	2,40	3,80	2,52	3,95	2,60	4,80	2,83
	3,25	2,20	3,60	2,40	3,60	2,30	3,80	2,60
Білок (Nx6,25), г/100г	0,27	0,21	0,24	0,17	0,65	0,45	0,50	0,30
Аскорбінова кислота, мг/100г	5,60	5,40	5,46	5,20	8,65	8,30	7,40	7,10

* - в розрахунку на яблучну кислоту

Розроблена технологія нових лактоферментованих консервованих продуктів, яка поєднує в собі процеси ферментації (для отримання залив) і консервування овочів в тарі методом теплової стерилізації. Суть нової технології полягає в тому, що свіжі овочі після попередньої підготовки фасують в банки і заливають заливою, одержаною лактоферментацією купажованих водних екстрактів із нестандартної сировини і відходів консервного виробництва МКБ *L. plantarum* АН 11/16, з додаванням солі (рис. 5). За такою технологією вироблені "Огірки мариновані натуральні", "Томати мариновані натуральні", "Кабачки мариновані натуральні", "Патисони мариновані натуральні".

У четвертому розділі "Розробка технології консервів із ферментованих то-матів" наведені результати досліджень хімічного складу томатів різної стадії стиглості.

Показано, що перестиглі, тріснуті і м'яті томати та томати біологічної стадії стиглості за своєю харчовою цінністю практично не відрізняються від томатів технічної стадії стиглості, але при виробництві томатопродуктів під час сортування і інспекції ідуть у відходи. Тому одним із напрямків їх використання може бути ферментація таких томатів у великих ємностях в місцях їх вирощування, з подальшою переробкою на консервовані продукти.

Показано, що сік із ферментованих томатів збагачується продуктами метаболізму молочнокислих бактерій, збільшується вміст вільних амінокислот, мінеральних речовин, що підвищує харчову цінність соку.

Встановлено, що розсіл, отриманий після відділення ферментованих томатів, містить 4,2 % розчинних сухих речовин, до 2 % цукрів, 0,05 % пектину, кислотність його становить 1,3 %, рН 3,8. Вміст вітаміну С у розсолі - 12,4 мг/100 г, хлориду натрію - 1,5 % (табл. 3). Це дозволяє використовувати його для виробництва напоїв.

Розроблена технологія виробництва соку із ферментованих томатів, напоїв на основі соку із ферментованих томатів і розсолу (рис.6) та консервів "Томати в соку із ферментованих томатів".

Таблиця 3

Хімічний склад свіжих томатів і ферментованих продуктів (n=3, P ≥0,95)

*- ? ??????? ?? ?????? ??????

Сировина та продукти	Масова частка, г/100 г							рН	Віт аміну С, мг/100
	сухи х речовин	цукрів	пектинів речовин	целюлози	білка	титруємих к-т в розрахунку на мол.к	NaCl		
Свіжі томати	5,0	3,5	0,38	0,8	0,8	0,5*	-	4,3	28,6
Ферментовані томати	5,0	2,3	0,15	0,9	1,0	1,2	1,4	3,8	21,2
Сік із ферментованих томатів	5,0	2,3	0,1	0,3	0,9	1,2	1,4	3,8	12,6
Розсіл із ферментованих томатів	4,2	1,9	0,05	0,01	0,3	1,4	1,5	3,8	12,4
Напій із ферментованих томатів Сік: розсіл 1:1	4,5	2,0	0,08	0,16	0,65	1,3	1,4	3,8	15,2

У п'ятому розділі "Розробка науково обгрунтованих режимів стерилізації нових видів лактоферментованих консервів" містяться результати досліджень по науковому обгрунтуванню режимів стерилізації нових видів консервів "Овочі мариновані натуральні" (з огірків, патисонів, томатів, кабачків), "Томати в соку із ферментованих томатів" для банки П-82-1000. Для консервів "Сік із ферментованих томатів", "Напій із ферментованих томатів" для пляшки П-58-1000.

Виробнича перевірка у промислових умовах показала, що розроблені режими гарантують одержання мікробіологічно стабільних продуктів, які відповідають вимогам промислової стерильності.

Здійснено промисловий виробіток дослідних партій консервів в умовах Полтавського консервного заводу ТОВ НВП "ПолтаваБіоПродукт".

Впровадження у виробництво розроблених технологій дозволяє отримати додатковий прибуток 279,2 тис. грн. / рік.

Розроблено проект нормативної документації на виробництво лактоферментованих овочевих консервованих продуктів.

ВИСНОВКИ

1. Теоретично обгрунтована і експериментально підтверджена технологія нових видів лактоферментованих консервованих продуктів підвищеної біологічної і харчової цінності, за рахунок збагачення їх біологічно активними речовинами екстрагованої сировини і продуктами метаболізму молочнокислих бактерій.

2. Встановлено біохімічний склад нестандартної сировини і відходів консервного виробництва; досліджено закономірності процесу екстрагування водою розчинних сухих речовин, цукрів, кислот, вітамінів та інших біологічно-активних речовин; вивчено біохімічний

склад екстрактів. На основі математичного опису кінетики екстрагування розчинних сухих речовин обґрунтовані раціональні умови процесу: гідромодуль 2:1, температура 70 °С, тривалість 45...60 хв.

3. Науково обґрунтована можливість використання водних екстрактів із нестандартної сировини і відходів консервного виробництва для росту і розвитку молочнокислих бактерій; розроблені рецептури купажів овочево-фруктових екстрактів, які відповідають оптимуму розвитку молочнокислих бактерій *L. plantarum* АН 11/16.

4. Встановлено оптимальні умови накопичення молочної кислоти в купажованих екстрактах: температура 32±2 °С ; тривалість ферментації 24 години; початкова масова частка цукрів 3,5...4,5 г/100г ; початкове значення рН 4,5...4,8.

5. Досліджено біохімічний склад лактоферментованих молочнокислими бактеріями *L. plantarum* АН 11/16 купажованих екстрактів і експериментально підтверджена доцільність використання їх в якості заливи при виробництві натуральних овочевих маринадів.

6. Розроблена комплексна технологія переробки томатів, в якій враховані особливості хімічного складу сировини різної стадії стиглості, та асортимент продукції із них: "Сік із ферментованих томатів", "Напої із ферментованих томатів", "Томати в соку із ферментованих томатів".

7. Розроблені технології дозволяють отримати якісно нові лактоферментовані консервовані продукти з покращеними органолептичними показниками, розширити асортимент і підвищити натуральність консервів, відмовившись від використання оцтової кислоти і цукру, при виробництві натуральних маринадів.

8. На нові види консервованої продукції: "Овочі мариновані натуральні", "Сік і напої із ферментованих томатів", "Томати в соці із ферментованих томатів" розроблено науково обґрунтовані режими теплової стерилізації для скляної тари ІІІ-го типу закупорювання.

9. Виконано комплекс науково-практичних робіт по впровадженню результатів досліджень в консервну промисловість. Розроблений проект нормативної документації на нові види лактоферментованих консервів: "Овочі мариновані натуральні", "Сік і напої із ферментованих томатів"; проведені розрахунки економічної ефективності інновацій – приріст прибутку від впровадження у виробництво запропонованих технологій склав 279,21 тис. грн./ рік.

Перелік опублікованих праць за темою дисертації:

1. Новая технология квашеных овощей / А.Т. Безусов, Л.П. Холодный, Л.В. Никитенко, Г.П. Познякова // ОГАПТ. Научные труды междунар. конф. "Экология человека и проблемы воспитания молодых ученых". - ч.ІІ. – Одесса. Астропринт. – 1997. - С.175-177.

Автором показана можливість використання ферментованих продуктів для виробництва консервованої продукції.

2. Холодный Л.П. Технология производства соку та напою з ферментованих томатів / Л.П. Холодный, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук // ОДАХТ. Наук. праці. Вип. 19. - Одеса, 1999.- С. 79-81.

Автором досліджено якісний склад нових видів консервів із ферментованих томатів.

3. Холодный Л.П. Дослідження умов процесу молочнокислого бродіння екстрактів із відходів консервного виробництва молочнокислими бактеріями *Lactobacillus plantarum* АН 11/16 / Л.П. Холодный, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук //ОДАХТ. Наук. праці. Вип. 20. – Одеса, 1999. – С.92-94.

Автором проведені дослідження умов процесу ферментування водних екстрактів із нестандартної сировини і відходів консервного виробництва молочнокислими бактеріями .

4. Холодный Л.П. Комплексная технология переработки фруктово-овощного сырья / Л.П. Холодный, А.Т. Безусов / ХДАТОХ.-Наук. праці - Харків, 2000. - С. 160-164.

Автором доведена доцільність переробки відходів консервного виробництва в місцях їх виникнення з метою одержання харчових продуктів.

5. ПАТ. 6103 А. Україна, МПК 7 А23L1/212. Спосіб виробництва натуральних овочевих маринадів / Л.П. Холодный, А.Т. Безусов, Г.П. Хомич. - №20021210776; Заявлено 29.12.2002; Опубл. 15.10.03, Бюл. № 10.

6. ПАТ. 61037 А. Україна, МПК 7 А23L2/02. Спосіб виробництва томатного соку / Л.П. Холодний, А.Т. Безусов, Г.П. Хомич. - №20021210775; Заявлено 29.12.2002; Опубл. 15.10.03, Бюл. № 10.

7. ПАТ. 75672 А. Україна, МПК 7 А23L2/02. Спосіб виробництва томатного напою/ Л.П. Холодний, А.Т. Безусов, Г.П. Хомич. - №2004010231; Заявлено 13.01.2004; Опубл. 15.05.2006, Бюл. № 5.

8. ПАТ. 75846 А. Україна, МПК А23В7/005. Спосіб виробництва томатів консервованих / Л.П. Холодний, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г.П. Хомич. - №20041211015; Заявлено 31.12.2006; Опубл. 15.05.2006, Бюл. № 5.

Автором проведено патентний пошук, складання опису винаходу, формули винаходу і заявки на деклараційний патент України.

9. Холодний Л.П. Использование молочнокислых заквасок при производстве маринадов / Л.П. Холодний, А.Т. Безусов, В.Н. Сторожук // Мат. междунар. научн.-практ. конф. посвященной 75-летию Укоопсоюза “Потребительская кооперация в переходный период: проблемы и перспективы”. - ч. II. - Полтава: ПКІ. - 1995. - С.48.

Автором доведена можливість використання молочнокислих заквасок при виробництві натуральних овочевих маринадів

10. Холодний Л.П. Разработка новых безотходных технологий консервного производства // Мат. наук.-практ. конф. “Екологічні проблеми регіону: суть і шляхи вирішення”. - Полтава: ПКІ. -1997. - С.138-139.

Автором обґрунтована необхідність комплексної переробки сировини з метою зменшення забруднення навколишнього середовища

11. Холодний Л.П. Организация производства сока из томатов, прошедших молочнокислое брожение // Мат. наук.-практ. конф. “Підприємства і цехи малої потужності для переробки сільськогосподарської сировини: ефективність і особливості організації. - Полтава: ПКІ. - 1998. - С.147-151.

Автором показана можливість організації виробництва соку із томатів, які пройшли молочнокисле бродіння.

12. Розробка технології нових видів овочевих консервів / В.М. Васюта, Г.М. Рибак, Г.С. Рибіцька, Л.П. Холодний, І.С. Сухолотюк, А.М. Бурбак, Л.Б. Олійник, Т.П. Табакіна, К.В. Марченко // Мат. наук. конф. за результатами досліджень професорсько-викладацького складу, аспірантів та студентів ПКІ за 1996-1998 рр. в 2 книгах. Книга 2. - Полтава: ПКІ. - 1999. - С.51-55.

Автором запропоновано використання чистих культур молочнокислих бактерій при виробництві ферментованих томатів

13. Безусов А.Т. Технология овощных маринадов с использованием молочнокислых рассолов / А.Т. Безусов, В.Н. Сторожук, Л.П. Холодний // ОДАХТ. Тези доповідей 55 наук. конф. - ч. I. - Одеса, - 1995. - С.49.

14. Безусов А.Т. Использование отходов консервного производства в биотехнологии ферментированных стерилизованных продуктов / А.Т. Безусов., Л.В. Никитенко, Г.П. Познякова, Л.П. Холодний // ОДАХТ. Тези доповідей 56 наук. конф. - ч. I. - Одеса, 1996. - С.71.

15. Холодний Л.П. Натуральні овочеві маринади оздоровчої дії // Тези доповідей міжн. наук.-практ. конф. “Харчові технології – 2005”. – Одеса, 2005.- С.50.

16. Холодний Л.П. Нові види консервів із томатів// Тези доповідей міжн. наук.-практ. конф. “Харчові технології – 2006”. – Одеса, 2006.- С.25.

Автором в тезах [13-16] запропонована технологія виробництва натуральних овочевих маринадів та консервів із ферментованих томатів, досліджено їх біохімічний склад, запропоновано використовувати отримані консерви в оздоровчому харчуванні.

АНОТАЦІЯ

Холодний Л.П. Розробка технології лактоферментованих овочевих консервованих продуктів. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.13 - технологія консервованих продуктів.

Одеська національна академія харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Одеса, 2007.

Дисертація присвячена питанням розробки технології лактоферментованих овочевих консервованих продуктів.

Сукупність результатів експериментальних досліджень дозволили обґрунтувати і встановити можливість використання водних екстрактів із відходів і нестандартної сировини консервного виробництва для одержання, за допомогою молочнокислих бактерій *Lactobacillus plantarum* штаму АН 11/16, лактоферментованих заливок. Розроблено спосіб екстракції поживних речовин і умови ферментування екстрактів молочнокислими бактеріями. Розроблена технологія натуральних консервованих овочевих маринадів.

Досліджено процес ферментації перестиглих томатів та томатів біологічної стадії стиглості. Розроблена технологія одержання соку із ферментованих томатів, напоїв на основі соку із ферментованих томатів та розсолу і томатів у соку із ферментованих томатів.

Дослідженням комплексу показників якості встановлені більш високі харчова та біологічна цінність нових видів лактоферментованої консервованої продукції, у порівнянні з традиційними

Проведена промислова апробація нових технологій.

Ключові слова: лактоферментація, молочнокислі бактерії, екстрагування, умови, біологічна цінність, відходи виробництва, нестандартна сировина.

АННОТАЦИЯ

Холодный Л.П. Разработка технологии лактоферментированных овощных консервированных продуктов. — Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.13 - технология консервированных продуктов. Одесская национальная академия пищевых технологий Министерства образования и науки Украины, Одесса, 2007.

Диссертация посвящена научному обоснованию и разработке технологии лактоферментированных овощных

Установлен наиболее простой метод экстрагирования ценных питательных веществ из нестандартного сырья и отходов консервного производства. Разработаны параметры экстрагирования с целью максимального сохранения биологически активных веществ экстрагируемого сырья.

Исследованы культурально-морфологические и физио-биологические особенности молочнокислых бактерий *L. plantarum* АН 11/16.

Разработан состав купажируемых экстрактов овоще-фруктового сырья для оптимального роста и развития молочнокислых бактерий *L. plantarum*.

Проведенная серия экспериментов позволила разработать технологические параметры получения лактоферментированных заливок из купажируемых экстрактов, которые обеспечивают микробиологическую стабильность натуральных маринадов после стерилизации.

Изучено влияние температуры, времени, рН среды, содержания сахаров на скорость накопления молочной кислоты при лактоферментации купажируемых экстрактов. Установлена оптимальная температура ферментации экстрактов $32 \pm 2^\circ\text{C}$, продолжительность 24 часа, начальное содержание сахаров в купажируемых экстрактах 3,5...4,5 г/100 г, рН 4,5...4,8.

Разработана технология натуральных консервированных овощных маринадов и технология переработки перезревших томатов, томатов биологической стадии зрелости, треснувших, мятых на соленые полуфабрикаты непосредственно в местах их выращивания - в условиях фермерских хозяйств, консервных цехов с последующей переработкой их на новые консервированные продукты. Показано, что рассол, полученный после отделения ферментированных томатов, имеет ценный биохимический состав и может быть использован для получения напитков.

Изучен химический состав и пищевая ценность новых консервированных продуктов. Показано, что новые лактоферментированные консервированные продукты имеют повышенную биологическую ценность в результате обогащения их продуктами метаболизма молочнокислых бактерий и биологически активными веществами экстрагируемого сырья.

На новые виды лактоферментированных консервов разработаны научно обоснованные режимы тепловой стерилизации, проект нормативной документации.

Ключевые слова: молочнокислое брожение, молочнокислые бактерии, биохимический состав, экстрагирование, пищевая ценность, лактоферментация.

ANNOTATION

L.P.Kholodny. The Development of Technologies the Lactofermented Canned Vegetable products. - Handwritten.

Thesis for receiving technical sciences candidate degree with speciality 05.18.13 - technology of canned products.

Odessa National Academy of Food Technologies of Ministry of Education and Science of Ukraine, Odessa, 2007.

The dissertation is devoted to scientific basis and the development of the lactofermented canned vegetable products .

The totality of results of experimental researches and math methods and modeling allowed to think over and set the possibility of water extracts (taken out of waste materials) and non-standard materials using for attaining with the help of milkacid bacterias. *Lactobacillus plantarum* AH 11/16 bacterias, ferment sauce. The way of useful substances extraction is worked out as well as conditions of extracts fermenting with milkacid bacterias.

The process of spontaneous fermentation of tomatoes of special biological level of ripening.

The technological scheme of juice squashing out of tomatoes which undergone fermenting is completed. Also made the recapture of beverages on the base of ferment juice tomatoes and picklings. It is found out by the researching complex of quality indicators that the new sorts of marinades in comparison with the old ones have higher biological values, have positive changes of technological and functional features. The industrial approbation of technology is carried out.

Key words: milkacid ferment, milkacid bacterias, extraction, conditions, fermentation, biological value, waste materials, non-standard materials.