

Двор ерр.

567

Міністерство освіти України

ОДЕСЬКИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
імені М.В. ЛОМОНОСОВА

На правах рукопису

БІЛЕНЬКА Ірина Ремівна

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВОВАНИХ ХАРЧОВИХ
ПРОДУКТІВ ІЗ СОЇ

Спеціальність 05.18.13 – технологія консервованих
харчових продуктів

А в т о р е ф е р а т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Одеса - 1994

Дисертація є рукопис

Робота виконана в Одеському технологічному інституті харчової промисловості ім. М.В. Ломоносова

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
ФЛАУМЕНБАУМ Борис Львович

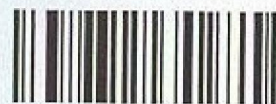
Науковий консультант: член-кореспондент Української
Академії Аграрних Наук,
доктор біологічних наук, професор
ЛЕВИЦЬКИЙ Анатолій Павлович

Офіційні опоненти:

1. Доктор біологічних наук,
старший науковий співробітник
СІЧКАР Вячеслав Іванович

2. Кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник
ГАЛКІНА Світлана Миколаївна

ОНАХТ 29.03.11
Розробка технології



v017117

Провідна організація: консервний завод "Іллічівський".

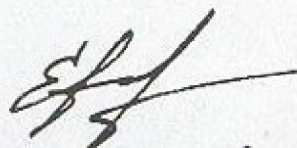
Захист відбудеться "12" травня 1994р. о 12³⁰

годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 068.35.01 при Одеському технологічному інституті харчової промисловості ім. М.В. Ломоносова, за адресою: 270039, м.Одеса, вул.Свердлова, II2 /ауд. А - 234/.

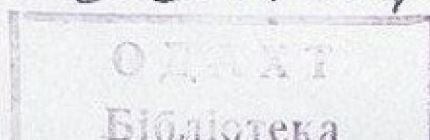
З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Одеського технологічного інституту харчової промисловості ім. М.В. Ломоносова.

Автореферат розіслано " _____ " _____ 1994р.

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

 Б.В. Єгоров

~~с.с. 17117~~ v017117



20

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Забезпечення населення високобілковими продуктами харчування – одна з найактуальніших проблем, які стоять перед харчовою промисловістю країни. У зв'язку з цим, певна роль належить зернобобовим культурам, серед яких за хімічним складом і харчовою цінністю помітно відрізняється соя.

Використання соєвих бобів як продукту харчування дозволяє зменшити втрати протеїну, які складають 62–92% за рахунок зміни трьохстадійної низки: рослина–організм тварини–організм людини на двохстадійну: рослина–організм людини. Крім того, немає такого відношення до рослинної сировини на консервних заводах, який міг би зрівнятися з соєю за вмістом білкових речовин. Їх у сої у півтора рази більше, ніж в м'ясі. Другим найважливішим компонентом соєвих бобів є жир. Зокрема, у зерні сої містяться жирні і водорозчинні вітаміни: E і групи B, мінеральні речовини. Енергетична цінність соєвих бобів у 2,5 рази вища, ніж енергетична цінність м'яса. Соя повноцінна за амінокислотним складом. Амінокислоти сої легко засвоюються організмом людини.

Однак, по-деяких причинах консервна промисловість країни не виробляє у достатній кількості соєві консерви, хоча їх випуск міг би заповнити майже семимісячний так званий "несезонний" період у роботі заводів. При цьому слід мати на увазі, що деякі технологічні особливості соєвих бобів як сировини для консервного виробництва дуже ускладнюють розробку відповідних прийомів їх переробки: вони тверді і з великими труднощами піддаються розм'якшенню; продукти їх переробки відрізняються специфічним неприємним запахом, якого слід позбутися; в сої, крім корисних міститься ряд антипоживних компонентів, з яких найбільш термостійким є інгібітор протеолітичного ферменту трипсину.

Виконана робота присвячена актуальним питанням розробки технології виробництва консервів із сої.

Мета і задачі досліджень: Розробити технологічні основи інтенсифікації виробництва консервованих харчових продуктів із сої.

Для досягнення вказаної мети, необхідно вирішити наступні задачі:

– дослідити кінетику набрякання та розм'якшення нелущених і лущених соєвих бобів у процесі вологотеплової обробки і стерилізації консервів;

- виявити кінетику інактивації соєвого інгібітору трипсину при вологотепловій обробці і знайти відповідні кінетичні константи;
- визначити ступінь дезодорації соєвих бобів на різних етапах технологічного процесу;
- виявити вплив теплової обробки на зміну хімічного складу сої і соєвих консервів;
- розробити рецептури нових видів консервів із сої;
- розробити науково-обгрунтовані режими стерилізації нових видів консервів, включно їх мікробіологічну і теплофізичну характеристику;
- впровадити результати досліджень у виробництво і розробити НТД на нову технологію консервів із соєвих бобів.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що:

- обгрунтовано використання для виробництва консервів саме лущених соєвих бобів;
- одержана кінетика процесів набрякання та розм'якшення нелущених і лущених соєвих бобів сорту Аркадія одеська;
- одержана характеристика вологотеплової інактивації інгібітору трипсину соєвих бобів сорту Аркадія одеська при різних температурах обробки та на її підставі розроблена методика математичного розрахунку тривалості часу вологотеплової обробки;
- проведено аналіз ароматичних речовин та їх зміни у процесі виробництва консервів за розробленою технологією з використанням лущених соєвих бобів;
- визначений вплив нових технологічних параметрів на реологічні, хімічні та органолептичні показники готових виробів, на їх харчову і біологічну цінність;
- одержані характеристики потрібної та фактичної летальності нових видів консервів, які гарантують виробничу стерильність.

На захист виносяться слідуєчі наукові положення:

- наукове обгрунтування технології консервованих харчових продуктів із лущеної сої;
- експериментальні дані процесу набрякання і розм'якшення нелущених і лущених соєвих бобів;
- характеристика кінетики інактивації інгібітору трипсину соєвих бобів сорту Аркадія одеська при різних температурах вологотеплової обробки та на її підставі методика математичного розрахунку тривалості часу обробки сої;

- характеристика процесу дезодорації соєвих бобів на етапах їх технологічної переробки;

- режими стерилізації нових видів консервів із лущених соєвих бобів.

Практична цінність роботи. Розроблена і затверджена нормативно-технічна документація /рецептури, ТІ, ТУ/ на виробництво наступних видів консервів із лущеної сої:

- боби соєві у томатному соусі;
- боби соєві гарнірні;
- боби соєві з свинячим жиром у томатному соусі;
- паштет соєвий;
- боби соєві "Пікантні";
- боби соєві у маринаді;
- боби соєві з м'ясом у бульйоні.

Запропонована технологія впроваджена на Одеському консервному заводі "Іллічівський", а також Стрюковському і Ананьївському консервних заводах.

Апробація роботи. Основні результати досліджень доповідались на 52-й ювілейній науковій конференції, присвяченій 90-річчю ОТІХП ім. М.В. Ломоносова /м.Одеса, 1992/, Міжнародній науково-технічній конференції КТІХП "Розробка та впровадження нових технологій і обладнання у харчову та переробні галузі АПК" /м.Київ, 1993/, 53-й науковій конференції ОТІХП ім. М.В. Ломоносова /м.Одеса, 1993/, I-й Всеукраїнській конференції по сої "Соя: Генетика, селекція, технологія вирощування и використання на пищевые и кормовые цели" УААН та ОБІ /м. Одеса, 1993/.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 7 робіт, у тому числі в журналах "Украинский биохимический журнал", "Пищевая промышленность", в матеріалах науково-технічних конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертацію викладено на 164 сторінці друкованого тексту, який вміщує 26 малюнків, 26 таблиць. Робота складається із вступу, 6 розділів, висновків, списку літератури, що містить 151 найменування та додатків.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обгрунтовано актуальність теми досліджень, визначено наукову та практичну цінність роботи.

У першому розділі "Технологічна характеристика соєвих бобів як нетрадиційної сировини для консервного виробництва" приведено відомості про харчову цінність соєвих бобів порівняно з іншими

зернобобовими культурами.

Приведено характеристику антипоживних і токсичних компонентів сої / лектинів, сапонинів, інгібітору трипсину та ін./, а також методів їх руйнування.

Освічено зміну показників якості соєвих бобів у процесі технологічної переробки.

На основі аналізу літературних даних визначено мету та задачі досліджень.

У другому розділі викладено відомості про об'єкти дослідження і методи проведення експериментів.

Об'єкти дослідження – нелущені соєві боби сорту Аркадія одеська і лущені боби цього ж сорту згідно з ТУ 61700217.06-91.

Для вивчення процесів набрякання і розм'якшення сої при замочуванні використовували температури 20–60 °С з інтервалом в 20 °С для нелущеної і 10 °С для лущеної. Співвідношення бобів і води 1:3. При дослідженні процесу розм'якшення бобів користувалися угорським приладом – Фінометром. Бланшування проводили при 100 °С у термостаті, при 110, 115, 120 °С у автоклаві АВ-І водою і паром при 120 °С.

При дослідженні процесу інактивації соєвого інгібітору трипсину, попередньо замочені при 20 °С протягом 16 годин /до максимальної ступені набрякання/ боби бланшували водою при температурі 80, 100, 120 °С, улаштував гільзи з водно-бобовою сумішшю в ультротермостат, заповнений гліцерином. Для визначення інгібітору трипсину використовували метод, заснований на гальмуванні гідролізу N- α -бензоїл-L-аргінін пара-нітроаніліду кристалічним трипсином /БАПНА-амідазний метод/.

Амінокислотний склад визначали за допомогою амінокислотного аналізатору "Hitachi-835".

Розробку науково-обґрунтованих режимів стерилізації проводили на основі експериментальних досліджень прогріву продукту, демагаючись що фактична летальність процесу дорівнювала чи була трохи вище за потрібну.

Визначення показників якості сировини і готових виробів проводили стандартними методами, рекомендованими Міжвідомчою комісією по складанню таблиць хімічного складу харчових продуктів.

У третьому розділі "Вивчення процесу попередньої вологотеплової обробки соєвих бобів" наведено експериментальні дані кінети-

ки набрякання, розм'якшення соєвих бобів і інактивації соєвого інгібітору трипсину на етапах замочування і бланшування.

Встановлено, що для того, щоб запобігти досить тривалій попередньої обробки соєвих бобів треба використовувати лущену сою, при цьому тривалість замочування при температурі 50 °C скорочується до 60 хв з одноразовою зміною води проти 120 хв з зміною води кожні 30 хв для нелущеної сої /згідно з діючою технологічною інструкцією на консерви "Соєві боби у томатному соусі"/. Подальше цей варіант було прийнято за основний. Характеристика процесу набрякання нелущених і лущених соєвих бобів показана на мал. 1. Експоненційний характер кривих надав можливість при відповідній математичній обробці їх випрямити. При цьому для зручності порівняння, на логарифмічній шкалі різниця між максимальним ступенем набрякання Y_{max} і ступенем набрякання у момент заміру Y_d підвищується зверху вниз /мал.2/.

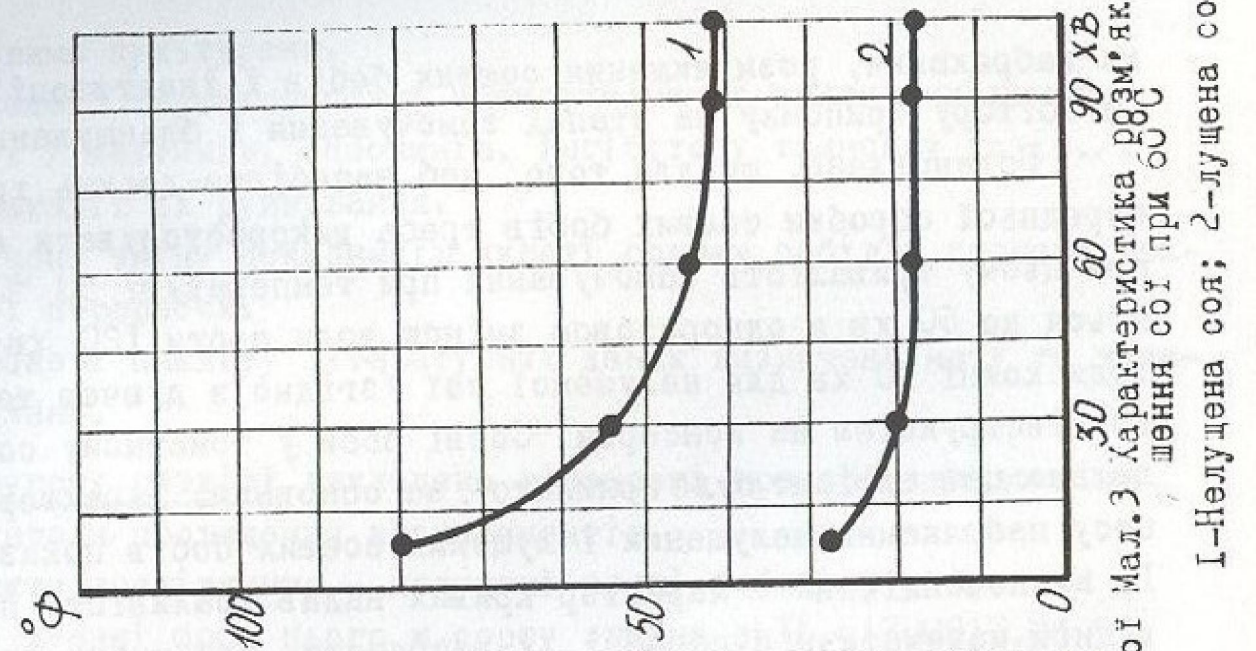
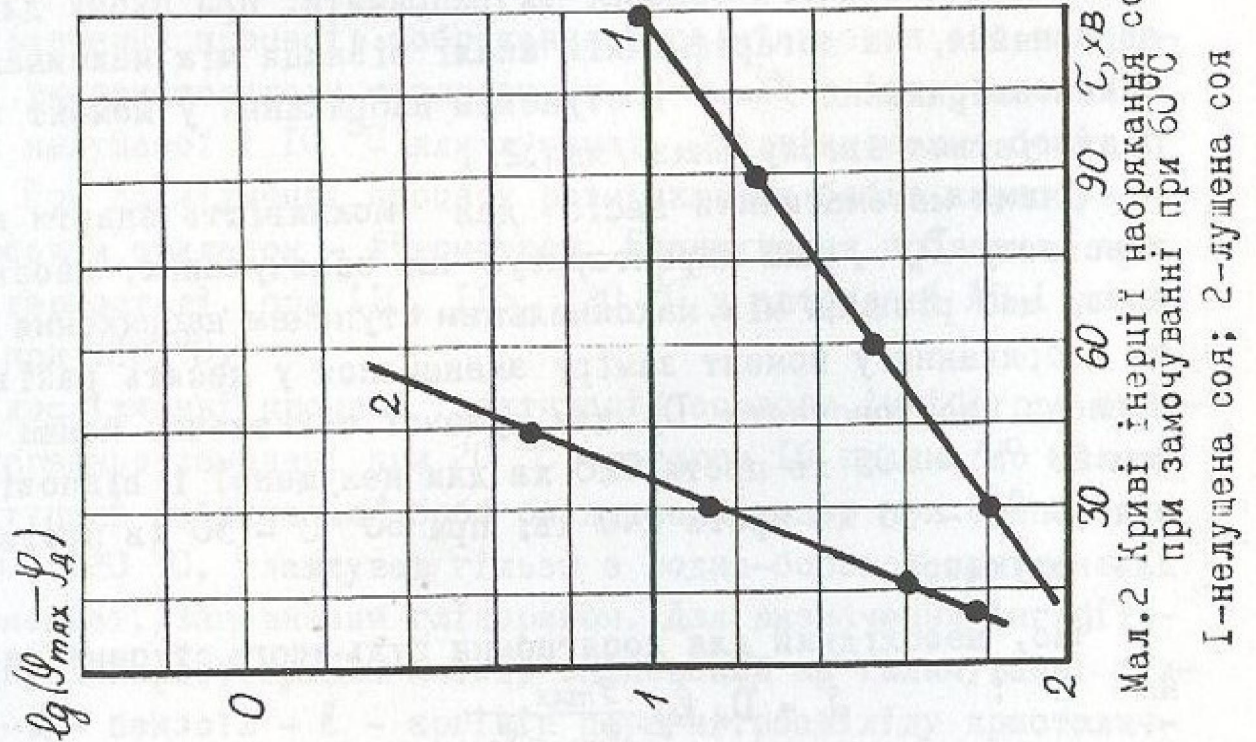
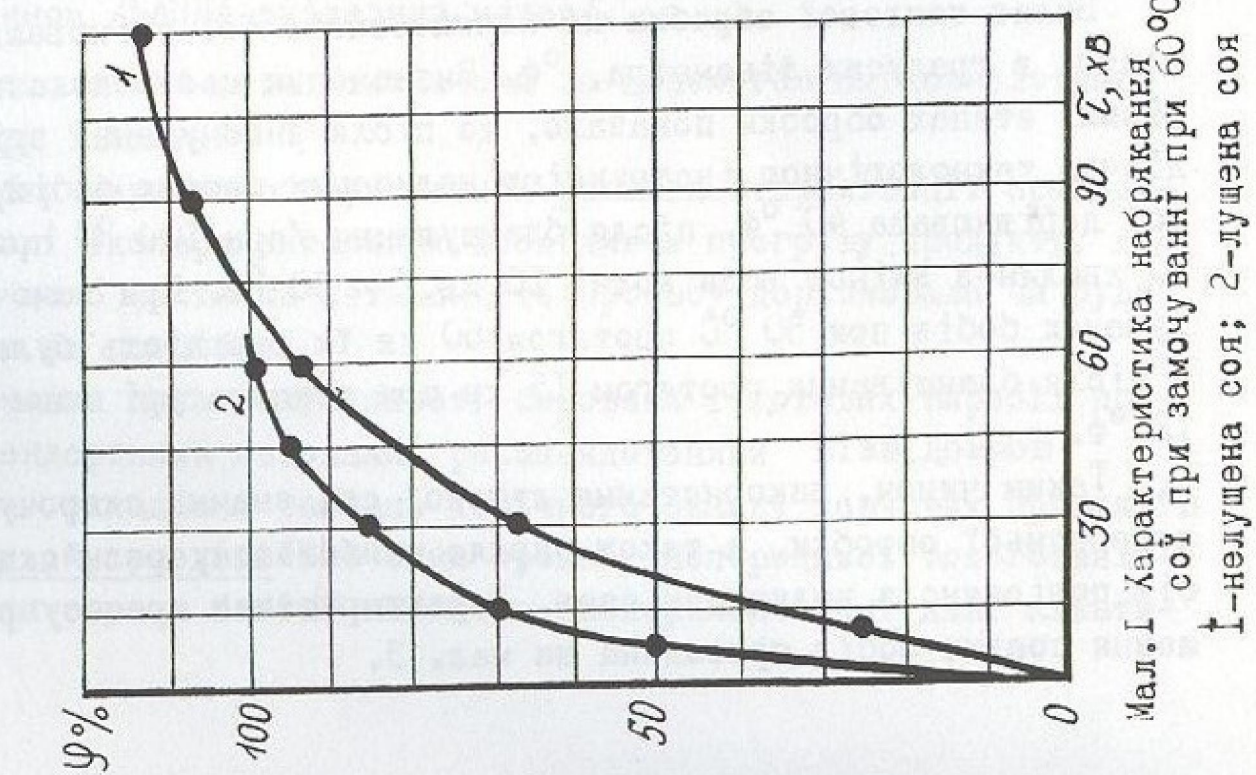
Такий математичний засіб дав можливість знайти кінетичну константу D_n , яка характеризує час замочування, необхідний для того, щоб різниця між максимальним ступенем набрякання і ступенем набрякання у момент заміру зменшилася у десять разів. Встановлено, що константа D_n для лущеної сої значно менша і дорівнює при 20 °C – 105 хв проти 720 хв для нелущеної і відповідно далі: при 40 °C – 55 хв проти 240 хв; при 60 °C – 30 хв проти 120 хв для нелущеної.

Час, необхідний для досягнення будь-якого ступеня набрякання :

$$\tau = D_n \lg \frac{Y_{max}}{Y_{max} - Y_d}$$

Вплив теплової обробки на консистенцію сої оцінювали за твердістю, в градусах фінометра, °Ф. Визначення цього показника на різних етапах обробки показало, що після замочування згідно з діючою технологічною інструкцією нелущених соєвих бобів, твердість сої дорівнювала 40 °Ф, після бланшування /при 100 °C протягом 40 хвилин з зміною води кожні 10 хв./ – 30 °Ф. При замочуванні лущених бобів при 50 °C протягом 60 хв їх твердість була 20 °Ф, а після бланшування протягом 15 хв при температурі води 120 °C – 12 °Ф.

Таким чином, використання лущеної сої значно скорочує режим попередньої обробки, а також сприяє найбільшому розм'якшенню бобів порівняно з нелущеною соєю. Характеристика процесу розм'якшення соєвих бобів приведена на мал. 3.



На основі експериментальних досліджень і за допомогою математичної обробки визначено кінетику інактивації соєвого інгібітору трипсину /ІТ/. Було виявлено експоненційний характер цього процесу, що надало можливість випрямити криві /мал.4/, що в свою чергу сприяло визначенню часу, необхідного для інактивації ІТ при будь-якій температурі вологотеплової обробки: $\tau = D_{IT} \lg \frac{G_n}{G_k}$

D_{IT} - час, необхідний для десятикратного зниження початкової кількості ІТ / G_n /;

G_k - кінцева кількість ІТ / 2 г/кг/.

Для перерахунку тривалості вологотеплової обробки експериментально знайденої при одній температурі на еквівалентну по дії тривалість теплової обробки при будь-якій температурі були визначені коефіцієнти K_d за розробленою програмою і пресонального комп'ютера IBM PC/XT у діапазоні температур 80 - 120 °C з інтервалом в 1 °C. Перекладний коефіцієнт: $K_d = 10^{\frac{T_e - T_d}{Z}}$

T_e - еталона температура /приймали 120 °C/;

T_d - будь-яка температура, °C;

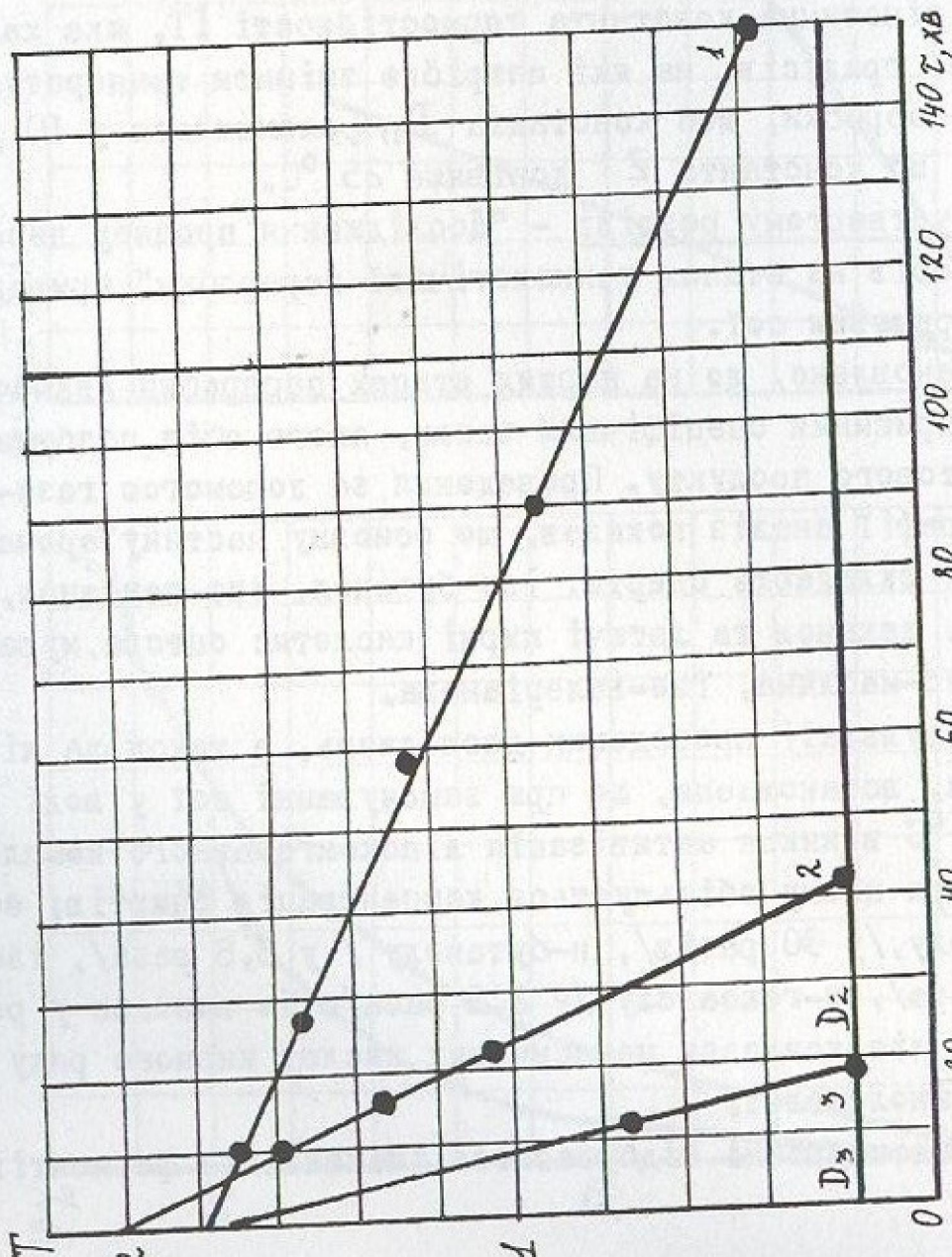
Z - кінетична константа термостійкості ІТ, яка характеризує кількість градусів, на які потрібно змінити температуру вологотеплової обробки, щоб константа D_{IT} зменшилася у 10 разів. Встановлено, що константа Z дорівнює 25 °C.

У четвертому розділі - "Дослідження процесу дезодорування соєвих бобів на етапах технологічної переробки" приведено аналіз летючих речовин сої.

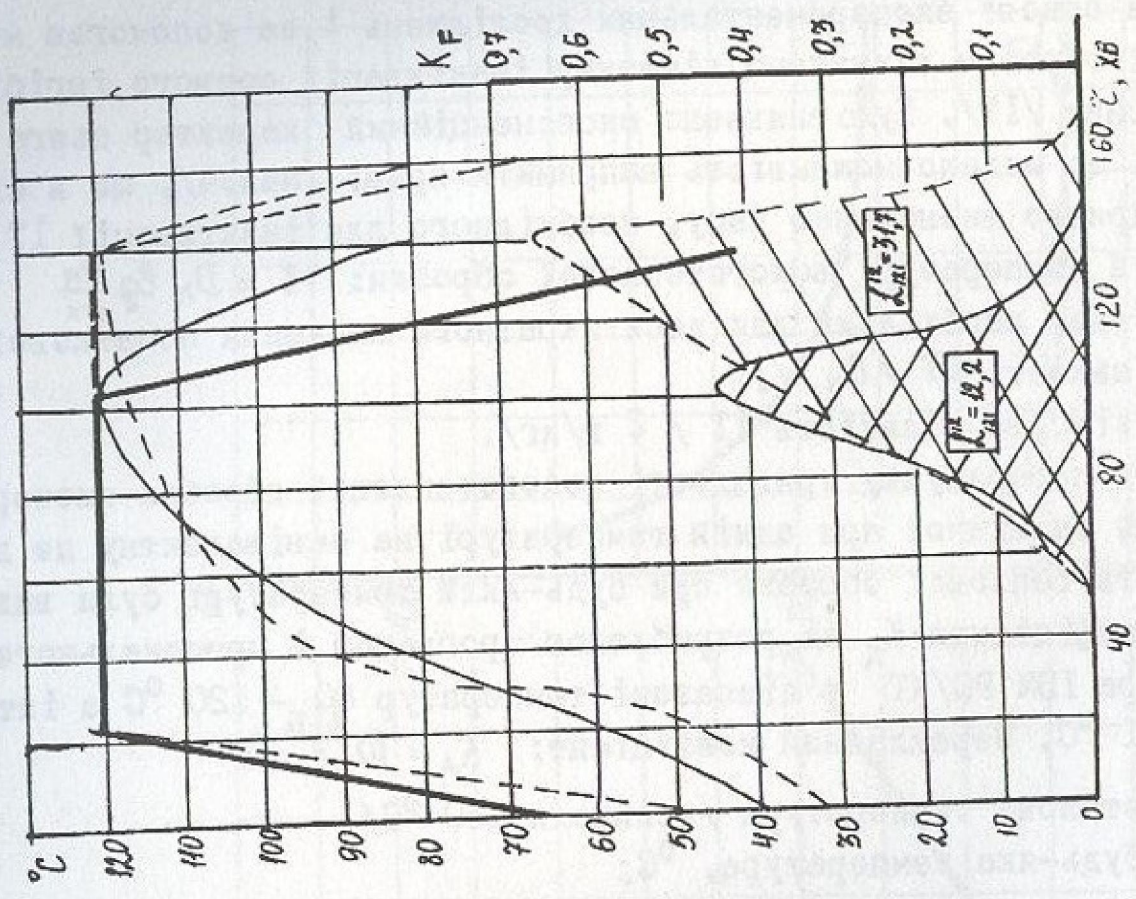
Встановлено, що на перших етапах переробки /замочуванні/ виникає неприємний специфічний запах, якого слід позбутися при одержанні готового продукту. Проведений за допомогою газо-рідинної хроматографії аналіз показав, що основну частину ароматичних речовин сої складають спирти: ізо-бутанол, ізо-пентанол, гексанол, гептанол, деканол та летючі жирні кислоти: оцтова, мурашкова, масляна, ізо-масляна, ізо-валеріанова.

у результаті проведених досліджень, а також за літературними даними, встановлено, що при замочуванні сої у воді з температурою 50 °C виникає активізація ліпоксигеназного комплексу ферментів, при цьому збільшується концентрація спиртів; особливо 2-бутанолу, /у 30 разів/, н-бутанолу /у 5,8 разів/, ізо-пентанолу /у 2,9 разів/, н-гексанолу /у 2,5 разів/. Це виникає у результаті окислення ліпоксидазою ненасичених кислот жирного ряду типу лінолевої і ліноленової.

При бланшуванні відбувається інактивація ферментів, в т.ч.



Мал. 4 Кінетика процесу інактивзації соєвого інгібітору трипсину при вологотепловій обробці
 1 - при 100°C; 2 - при 80°C; 3 - при 120°C



Мал. 5 Мікробіологічні і термодинамічні характеристики діючого і нового режимів стерилізації
 - - - 25-115-25, ---- 25-80-25
 120°C

ліпоксигеназного комплексу і часткова втрата легколетючих і розчинених у воді продуктів розпаду. При цьому зменшується концентрація 2-бутанолу /у 2,5 раза/, н-бутанолу /у 1,8 раза/, ізопентанолу /у 3,2 раза/, н-гексанолу /у 5 разів/. При подальшій стерилізації соєвих бобів відбувається подальше зменшення кількості вказаних речовин.

Органолептичні аналізи виявили, що використання луцених соєвих бобів сприяє отриманню готового продукту з нейтральним запахом.

П'ятий розділ – "Розробка рецептур нових видів консервованих соєвих продуктів та вишування науково обгрунтованих режимів їх стерилізації".

Для розширення асортименту соєвих консервів, на основі розробленої попередньої вологотеплової обробки сої, складено рецептури на слідуєчі види консервів: "Боби соєві у томатному соусі", "Боби соєві гарнірні", "Боби соєві "Пікантні", "Боби соєві з свинячим жиром у томатному соусі", "Боби соєві у маринаді", "Паштет соєвий", "Боби соєві з м'ясом у бульйоні".

Поскілки за хімічним складом /рН 5,1-6,1/ у розроблених видах консервів можуть розвиватися термостійкі мікроорганізми, потрібну летальність визначали відносно *Bac. stearothermophilus*.

Теплофізичні дослідження процесу стерилізації консервів згідно з діючою технологічною інструкцією на консерви "Соєві боби у томатному соусі" показали значний запас стерилізуючого ефекту: при режимі $\frac{25-115-25}{120^{\circ}\text{C}}$ фактична летальність дорівнювала 31,7 умовні хвилини, тоді як за мікробіологічними нормами достатньо 10,0 умов. хв.

У таблиці I наведена мікробіологічна та теплофізична характеристика режимів стерилізації консервів у тарі І-82-500. Дані режими стерилізації забезпечують також розм'якшення сої до кулінарної готовності, тоді як режим стерилізації за діючою технологією необхідно було підвищити тільки виходячи з цього до 115 хвилин власнє-стерилізації /мал.5/.

Проведені дослідження підтвердили перспективність використання для виробництва консервів саме луцених соєвих бобів, тому що розроблені з мікробіологічних позицій режими стерилізації забезпечували ніжну консистенцію сої /твердість по фінометру І-4⁰Ф/

В шостому розділі "Вплив теплової обробки на хімічний склад соєвих бобів" приведено експериментальні дані хімічного складу нелуцених і луцених соєвих бобів, а також зміна показників якос-

Таблиця І

Мікробіологічні та теплофізичні характеристики режимів стерилізації консервів із соєвих бобів у тарі І-82-500

№	Асортимент	Максимальне значення		Режим стерилізації згідно з лізацією		Розроблений режим стерилізації	
		рН	консервів	Ф ₁₂₁	формула	Ф ₁₂₁	формула
1.	Боби соєві у томатному соусі	5,20		10,0	25-115-25 120°C	31,7	25-80-25 120°C
2.	Боби соєві гарнірні	5,50		13,7	25-110-25 120°C	34,9	25-80-25 120°C
3.	Паштет соєвий	5,20		10,0	-	-	30-85-30 120°C
4.	Боби соєві "Пікантні"	5,20		10,0	-	-	25-80-25 120°C
5.	Боби соєві з свинячим жиром у томатному соусі	5,35		13,3	-	-	25-80-25 120°C
6.	Боби соєві у маринаді	5,30		17,5	-	-	25-45-25 120°C
7.	Бобл соєві з м'ясом у бульйоні	6,10		21,2	-	-	25-60-25 120°C

ті їх на етапах попередньої вологотеплової обробки і стерилізації.

Якість сировини і готової продукції оцінювали за вмістом сухих речовин, масової частки загального азоту, мінеральних речовин, цукру, жиру, крохмалю, клітковини, за амінокислотним складом і перетравленністю білку, вмістом вітаміну Є, а також інгібітору трипсину.

У результаті проведених досліджень встановлено, що між хімічним складом нелущених і лущених соєвих бобів не має помітної різниці /таблиця 2/. Однак, при відокремленні лузги, виникає збагачування сировини протеїном, тому масова частка загального азоту лущених соєвих бобів підвищується на 2,2%. Білки сої сорту Аркадія одеська характеризуються присутністю 18 амінокислот і мають збалансований амінокислотний склад. Головною лімітною амінокислотою є метіонін / амінокислотний скор порівняно зі шкалою ФАО дорівнює 65,7/.

Аналіз зміни показників якості на різних етапах виробництва консервів показав, що використання лущених соєвих бобів значно поліпшує якість готової продукції. За органоліптичними показниками розроблені консерви були кращими, ніж консерви виготовлені згідно з діючою технологічною інструкцією.

Таблиця 2

Показники якості	Нелущені соєві боби		Лущені соєві боби	
	Сировина	Соя, консервована за діючою інструкц.	Сировина	Соя, консервована за розробленою технологією
Загальний азот /Nх 6,25/,%	42,6	36,8	44,8	41,2
Жир, %	21,9	21,7	22,0	41,9
Цукри, %	10,8	4,1	11,2	4,6
Крохмаль, %	3,6	3,0	3,6	3,1
Мінеральні речовини, %	5,70	5,19	5,69	5,48
Перетравленність білку, %	56,4	79,8	58,0	83,5
Вітамін Є, мг%	19,2	16,9	19,4	17,2
Клітковина, %	4,1	3,8	1,7	1,1
Інгібітор трипсину, г/кг	52,4	-	52,4	-

ВИСНОВКИ

1. Технологія консервованих харчових продуктів з нелущених соєвих бобів /згідно з діючою інструкцією/ має довгий та складний цикл переробки: багаточасове замочування з багаторазовою зміною води, тривале бланшування також з багаторазовою зміною води і досить довгий режим стерилізації, який характеризується фактичною летальністю $L \frac{I_2}{I_{2I}} = 31,7$ умов.хв, що більш ніж у три рази вище за потрібну /10,0 умов.хв/ і приводить до значних втрат цінних харчових речовин.

2. Інтенсифікувати технологічний процес і досягти високої якості консервів можливо при використанні для виробництва готових виробів саме лущеної сої. При цьому новими параметрами попередньої вологотеплової обробки є замочування протягом 60 хв при температурі води 50 ± 5 °C з одноразовою зміною води через 30 хв і бланшування у воді протягом 15 хв при температурі 120 °C.

3. Процес набрякання соєвих бобів має однакові закономірності з процесом теплообміну, що дозволяє при відповідній математичній обробці знайти кінетичні константи набрякання D_n при неоднакових температурах замочування. Для нелущених соєвих бобів ці константи дорівнювали: при 20 °C – 720хв, при 40 °C – 240 хв, при 60 °C – 120 хв, а для лущених 105, 55, 30 хв відповідно.

4. Встановлено, що твердість лущених соєвих бобів після замочування повинна бути 19–20 °Ф, після бланшування 12–14 °Ф і після стерилізації 1–4 °Ф. Низька твердість сої після вологотеплової обробки є першою ознакою їх доброї кулінарної якості.

5. Кінетика інактивації соєвого інгібітору трипсину при різних температурах вологотеплової обробки характеризується слідуючими значеннями константи D_{IT} : при 80 °C – 165 хв, при 100 °C 38 хв, при 120 °C – 14 хв. Кінетична константа Z , яка характеризує залежність термостійкості інгібітору трипсину від температури дорівнює 25 °C. Ці константи дозволяють розрахувати час, необхідний для досягнення мінімального вмісту інгібітору при будь-якій температурі вологотеплової обробки.

6. Виникненню специфічного неприємного запаху у продуктах переробки сої сприяють хімічні перетворення сировини, які проходять під впливом вологотеплової обробки. Більшу частину летючих речовин складають спирти і летючі жирні кислоти. Використання лущених соєвих бобів сприяє дезодорації сої і одержанню консер-

вованих харчових продуктів з нейтральним запахом.

7. Між хімічним складом основних компонентів нелущеної і лущеної сої помітних різниць не виявлено. Попередня обробка лущених соєвих бобів за розробленою технологією і послідуєча стерилізація нових видів консервів пов'язана з меншою втратою харчових речовин, ніж обробка сої згідно з діючою технологічною інструкцією.

8. Розроблені рецептури і нормативно-технічна документація на слідуючі нові види консервів з використанням лущеної сої:

- боби соєві у томатному соусі;
- боби соєві гарнірні;
- паштет соєвий;
- боби соєві у маринаді;
- боби соєві з м'ясом у бульйоні;
- боби соєві "Пікантні";
- боби соєві з свинячим жиром у томатному соусі.

9. Відокремлення лузги сприяє інтенсифікації колоїдно-хімічного процесу набрякання і розм'якшення, а також зруйнуванню інгібітору трипсину та поліпшенню якості готового продукту.

10. Використання лущених соєвих бобів дозволяє скоротити етапи власне стерилізації з 115 хв до 80 хв. Скорочений режим стерилізації консервів у тарі І-82-500, який забезпечує промислову стерильність, а також необхідну кулінарну готовність сої, характеризується фактичною летальністю 12,2 умов, хв.

Основні результати дисертації викладено в публікаціях:

1. Флауменбаум Б.Л., Левицкий А.П., Беленькая И.Р. Кинетика инактивации соевого ингибитора трипсина при тепловой обработке. // Украинский биохимический журнал -К., 1992.-т.64.-№6.-С.94-98.
2. Флауменбаум Б.Л., Левицкий А.П., Беленькая И.Р. Кинетика деградации антипитательных веществ сои при тепловой обработке. // Тез. докл. 52-й юбил. науч. конф. ОТИШЛ.-Одесса, 1992.-С.47.
3. Беленькая И.Р. Дезодорирование соевых бобов в процессе влаготепловой обработки. // Тез. докл. 53-й науч. конф. ОТИШЛ.-Одесса, 1993.-С.60.
4. Новая технология консервированных пищевых продуктов из соевых бобов. / Флауменбаум Б.Л., Терлецкая Л.А., Курило Л.И., Мушенко Т.А., Островская С.И., Беленькая И.Р. и др. // Пищевая промышленность.-М., 1993.-№8.-С.7-8.

5. Флауменбаум Б.Л., Біленька І.Р., Терлецька Л.О. та ін. Особливості технологічного процесу виробництва консервів із сої. //Тез.доп. міжнародної наук.-практ.конф. "Розробка та впровадження нових технологій і обладнання у харчову та переробні галузі АПК".-Київ, 1993.-С.238-239.
6. Беленькая И.Р., Левицкий А.П., Флауменбаум Б.Л. Исследование процесса разрушения ингибитора трипсина и дезодорирования соевых бобов при влаготермической обработке.//В сб.:Материалы I-й Всеукраинской конференции по сое: "Соя: Генетика, селекция, технология выращивания и использования на пищевые и кормовые цели.-Одесса, 1993.-С.63-64.
7. Производство консервов из шелушенных соевых бобов./Флауменбаум Б.Л., Левицкий А.П., Шерстобитов В.В., Терлецкая Л.А., Островская С.И., Курило Л.И., Мушенко Т.А., Беленькая И.Р. /В сб.:Материалы I-й Всеукраинской конференции по сое "Соя: Генетика, селекция, технология выращивания и использование на пищевые и кормовые цели.-Одесса, 1993.-С.67-68.

~~С.В.17717~~ V 017117

