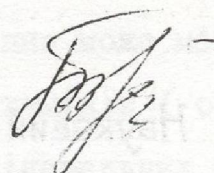


А в і о р е ф.
м 23

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

На правах рукопису

МАНОЛІ ТЕТЯНА АНАТОЛІЇВНА



РОЗРОБКА БЕЗВІДХІДНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВОВАНИХ
ПРОДУКТІВ З БІЛОГОЛОВОЇ КАПУСТИ

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 - 1995

сн

ОДАХТ
Бібліотека

Дисертація є рукописом

Робота виконана в Одеській державній академії харчових технологій

Науковий керівник : доктор технічних наук, доцент
БЕЗУСОВ Анатолій Тимофійович
кандидат технічних наук, доцент

Науковий консультант: СТОРОЖУК Валентина Миколаївна

Офіційні опоненти : доктор технічних наук, доцент
ПІЛІПЕНКО Людмила Миколаївна;

ОНАХТ 04.07.12
Розробка безвідхідно



v017179

кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник
ПОНОМАРЕНКО Світлана Федорівна

Провідна організація : Одеський консервний завод

Захист відбудеться "30" листопада 1995 р. о 13⁰⁰ годи-
ні на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 05.16.01 при
Одеській державній академії харчових технологій за адресою:
270039, м. Одеса, вул. Канатна, 112.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Одеської
державної академії харчових технологій.

Автореферат розісланий "28" листопада 1995 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради

12

Б.В.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Овочеві соки є низькокалорійними дієтичними продуктами та необхідні для людей, страждаючих зайвою вагою. Асортимент і об'єм випуска овочевих соків, які виробляються в Україні, обмежений і в широкому промисловому масштабі виробляється тільки томатний сік.

Серед овочевих соків особливе значення може мати сік з білоголової капусти, тому що є джерелом вітамінів (особливо L - аскорбінової кислоти та вітаміну C), мінеральних речовин: калію, кальцію, сірки. Складний комплекс різноманітних біологічно активних сполук капустиного соку дозволяє рахувати його цінним дієтичним продуктом.

Проте, фактично не розроблена технологія натурального капустиного соку; не знайдено ефективний метод попередньої обробки перед вилученням соку; не вивчено вплив технологічних процесів на зміну вмісту біологічно активних речовин. Тому проблема розробки технології овочевих соків для консервної промисловості України дуже актуальна.

Із-за специфічних органолептичних властивостей натурального капустиного соку використання його обмежено. В зв'язку з цим особливе значення здобувають пошуки технологічних засобів, які дозволяють коректувати смак та запах капустиного соку.

Для збільшення кислотності, отримання гармонічного смаку та запаху, збагачення біологічно активними речовинами широке використання знайшов такий технологічний процес, як купажування з більш кислими фруктовими та овочевими соками. За кордоном для надавання прісним овочевим сокам специфічного смаку та запаху використовується зброжування овочевої м'язги молочнокислими бактеріями з послідовним вилученням соку. Для цієї мети пропонується використовувати штам молочнокислих бактерій *Lactobacillus plantarum* AN II/I6.

Пропонуємо технологічні засоби (купажування, зброжування) дозволяють підвищити кислотність природним шляхом: внесенням органічних кислот більш кислих соків до купажу, або за рахунок отримання молочної кислоти. Ці засоби поліпшують смак соку, його запах, додають продукту дієтичних властивостей, дозволяють поширити асортимент овочевих соків і найбільш повно використовувати обладнання для отримання соків в міжсезонний період.

В теперішній час харчовою промисловістю підвищена увага надається виробництву концентрованих соків, тому що ця продукція зручна при зберіганні, транспортуванні та використанні. Концентровані соки можуть використовуватись як самостійний продукт харчування (після розведення водою до нормальної концентрації), а також як початковий матеріал для купажованих соків, напоїв та інших. На жаль, в Україні виробництво концентрованих овочевих соків відсутнє.

Після відділення соку залишається 20 - 40 % вичавок, збагачених фізіологічно активними речовинами. Через те, що раціон людини утримує в собі порівняно низьку кількість баластних речовин, особливу важність набуває проблема виробництва консервів з підвищеною кількістю харчових волокон. Розробка технології, заснованої на максимальному використанні сировини та відходів сокового виробництва для отримання нових видів консервів з підвищеною кількістю харчових волокон лікувально-профілактичного призначення, є актуальною.

Мета і задачі досліджень. Мета дисертаційної роботи - розробка безвідходної технології отримання високоякісних консервованих продуктів з білоголової капусти, в тому числі, соків та консервів, утримуючих підвищену кількість харчових волокон.

У відповідності з поставленою метою були визначені наступні задачі :

- дослідити хімічний склад білоголової капусти і консервованих продуктів з неї;

- розробити технологію натурального капустяного соку без м'якоті, забезпечуючу максимальну зберігаємість біологічно активних речовин;

- дослідити вплив різних видів попередньої обробки на соковіддачу білоголової капусти і вміст цінних компонентів у продукті після вилучення соку;

- вивчити вплив термообробки на руйнування S-метилметіоніну;

- розробити нові види купажів, які дозволяють гармоніювати смак, знизити рН готового продукту; дати їх характеристику, визначити їх енергетичну цінність;

- розробити технологічну схему отримання лактоферментованого соку з білоголової капусти, яка забезпечить одержання готового продукту високої якості; визначити біохімічний склад лактоферментованого капустяного соку;

- обґрунтувати параметри процесу концентрування капустяного соку випарюванням і дати біохімічну та органолептичну характеристику концентрованих соків;

- дослідити хімічний склад вторинних продуктів переробки білоголової капусти, які залишаються в результаті сокового виробництва. Розробити ефективні засоби їх використання в технології продуктів харчування дієтичного та профілактичного призначення;

- розробити технологічну схему комплексної переробки білоголової капусти;

- науково обґрунтувати параметри процесу стерилізації консервованих харчових продуктів з білоголової капусти з використанням даних термостійкості S-метилметіоніну;

- розробити технічні умови та технологічні інструкції по виробництву нових продуктів з білоголової капусти.

Наукова новизна. Розроблена технологія натурального, купажованих, лактоферментованого, концентрованого капустияного соків. Розроблені нові види дієтичних консервів з підвищеним утриманням харчових волокон та досліджений їх біохімічний склад.

Вперше вивчена кінетика термічного руйнування S-метилметіоніну та знайдені відповідні константи термостійкості.

Практична цінність. На основі дослідів розроблено технологічні інструкції отримання натурального, купажованих та лактоферментованого соків з білоголової капусти та фруктових-овочевих консервів на основі відходів сокового виробництва (капустяних та яблучних вичавок). Розроблена технологія дозволяє поширити асортимент овочевих соків та дієтичних консервів, типа ікри.

Лабораторні досліді підтверджені в виробничих умовах Великодальницького заводу продтоварів.

Апробація дисертаційної роботи. Головні результати досліджень доповідались і отримали позитивну оцінку на республіканській науково-технічній конференції "Разработка и внедрение высокоэффективных ресурсосберегающих технологий, оборудования и новых видов пищевых продуктов в пищевую и перерабатывающие отрасли АПК".- (Київ, 1991); на Міжнародній науково-технічній конференції "Розробка та впровадження нових технологій і обладнання у харчову та переробну галузі АПК" (Київ, 1993 р.); науковій конференції "Потребительская кооперация в переходный период" (Полтава, 1995 р.); наукових конференціях професорсько-викладацького складу ОДАХТ (1992 - 1995 р.р.).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 8 друкованих робіт.

Обсяг і структура роботи. Дисертація складається із вступу, шістьох розділів, загальних висновків, списку літератури і додатків. Роботу викладено на 180 сторінках, містить 24 малюнки,

31 таблиць. Список літератури включає 205 джерел, із яких 41 – закордонні.

На захист виносяться слідуючі наукові положення, отримані особисто автором :

– технологія комплексної переробки білоголової капусти, яка містить виробництво натурального, купажованих, зброженого, концентрованого соків, фруктових-сочеві закусочні консерви та їх характеристика;

– параметри попередньої обробки сировини перед витяганням соку, яка визначає вихід соку та зберігання вітаміну С;

– закономірності термічного руйнування вітаміну U (S – метилметіоніну) при консервуванні.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обгрунтовано актуальність роботи та сформульована мета досліджень.

В першому розділі "Огляд літератури" розглядаються : біохімічна цінність білоголової капусти; сучасний стан питання комплексної переробки білоголової капусти; поліпшення смакової якості та підвищення харчової цінності овочевих соків купажування, зброжуванням молочнокислими бактеріями, концентрування різними засобами (випаровуванням, кріоконцентруванням та мембранним розділенням); використання відходів сокового виробництва.

Другий розділ "Об'єкти та методи досліджень".

Об'єктом досліджень обрано сорти білоголової капусти – Амагер та Завадовська. При проведенні досліджень були визначені такі показники : вологість сировини, масова частка сухих речовин, масова концентрація титрованих кислот, масова частка цукру, моноцукроїдний склад сировини та продукту, масова частка білку, целюлози та масова частка харчових волокон, амінокислотний

склад, макро- та мікроелементи, загальне утримання пектину, активність аскорбіноксидази, поліфенолоксидази, пероксидази, загальне утримання вітаміну С, тіаміну, рибофлавіну, вітаміну U, загальне утримання глюкозінолатів, клітинна проникність, оптична характеристика, кількість життєздібних клітин молочнокислих бактерій.

Режими стерилізації та пастеризації розроблювали відповідно "Положенню о разработке режимов стерилизации и пастеризации консервов и полуфабрикатов" в лабораторії кафедри технології консервування, якою керує професор Б.Л. Флауменбаум. Автор висловлює подяку с.н.с. Терлецькій Л.О. за консультації та допомогу, які були отримані при виконанні даної роботи.

Для вивчення впливу термообробки на руйнування вітаміну U використовували пакет прикладних програм по математичній статистиці та регресивному аналізу на ЕОМ IBM PC. Оптимізація рецептур консервів здійснювалась за допомогою розрахункової програми **SIMPLEX**.

Експериментальна робота проводилась також у селекційно-генетичному інституті ім. Мічуріна.

В третьому розділі "Розробка технології натурального капустиного соку" надано характеристику хімічного складу білоголової капусти та соку з неї (табл. I.). Дослідження білоголової капусти та натурального капустиного соку показали, що ці продукти збагачені важливими живильними та біологічно активними речовинами. В білоголовій капусті утримання загального азоту складає 1,81 % та в соці - 1,1 % на сиру масу. В білках цих продуктів також були ідентифіковані всі незамінні амінокислоти. Титрована кислотність незначна для сировини та соків - 0,2 %, рН 6,3. Кількість мінеральних речовин складає 0,7 та 0,5 %, відповідно,

для капусти та соку. В значній кількості з макроелементів в капусті та соці містяться калій, кальцій, сірка, фосфор. З мікроелементів переважали алюміній, залізо, цинк, марганець.

Таблиця І.

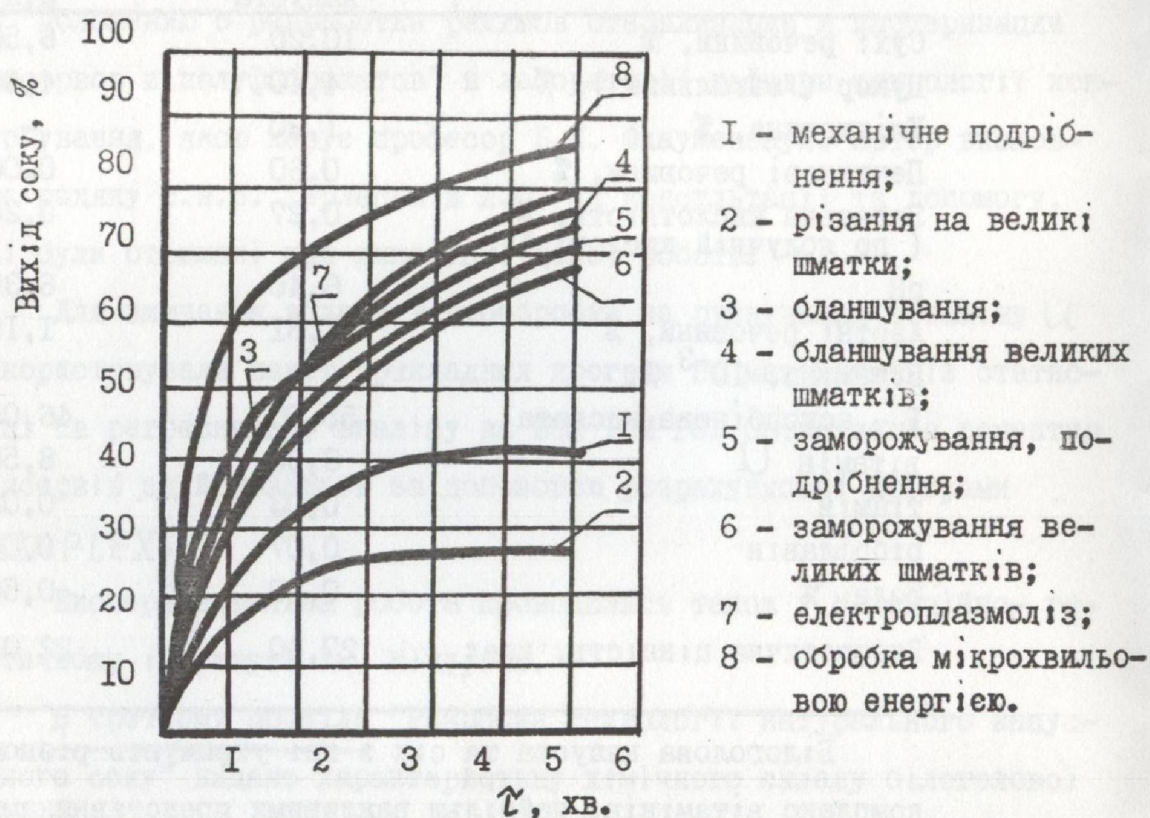
Хімічний склад білоголової капусти та натурального соку.

Показники	! Свіжа білоголова! ! капуста !	Натуральний сік
Сухі речовини, %	10,20	6,50
Цукор (загальний), %	4,40	4,40
Клітковина, %	1,20	-
Пектинові речовини, %	0,60	0,06
Загальна кислотність, % (по яблучній кислоті)	0,27	0,20
pH	6,40	6,30
Азотні речовини, %	1,81	1,10
Вітаміни, 10^{-3} %:		
І - аскорбінова кислота	55,00	46,00
вітамін U	8,90	8,50
тіамін	0,03	0,02
рібофлавін	0,07	0,06
Зола, %	0,70	0,50
Енергетична цінність, ккал	27,40	22,00

Білоголова капуста та сік з неї утримують різноманітний комплекс вітамінів, найбільш важливими представниками яких є І - аскорбінова кислота та вітамін U (масова частка їх, відповідно, для білоголової капусти 55 та $8,9 \cdot 10^{-3}$ %, для соку - 46 та $8,5 \cdot 10^{-3}$ %.

В інтервалі pH від 6 до 7 вітамін найбільш нестійкий до впливу температури. Було вивчено вплив термообробки на руйнування S- метилметіоніну. В результаті проведення повного трьохфакторного експерименту і математичної обробки даних отримано

рішення, яке дозволяє виявити фактори, які найбільше впливають на руйнування вітаміну *U*. Виявлено, що максимальний вплив на його руйнування мають рН продукту та температура. Зроблен підбір умов попередньої обробки білоголової капусти перед витяганням соку. Для збільшення виходу соку дослідили різні ступені механічного подрібнення, заморожування, бланшування паром, електроплазмоліз та обробку мікрохвильовою енергією (мал. I.).



Мал. I. Вплив способу попередньої обробки білоголової капусти на соковіддачу.

Всі попередні операції перед витяганням соку приводять до руйнування вітаміну С, яке обумовлено термічним та ферментативним впливом. Проведені дослідження показали, що при механічному подрібненні втрати вітаміну С складають 30 %, а значення

при заморожуванні - 45 %. Встановлено, що найбільш ефективними технологічними засобами, які запобігають руйнуванню вітаміну С та сприяють збільшенню виходу соку вдвічі, у порівнянні з механічним подрібненням, є бланшування паром при 105 °C протягом 15 хвилин (вихід соку 75 %, збереження вітаміну С - 90 %) та обробка мікрохвильовою енергією (вихід соку - 85 %, збереження вітаміну С - 90 %).

У четвертому розділі "Розробка технології консервованих продуктів на основі соку білоголової капусти" для поліпшення смакових якостей натурального капустяного соку, його купажували з іншими соками (яблучним, томатним, сливовим). За допомогою купажування вдалося добитися значного зниження активної кислотності капустяного соку: з 6,3 до 4,2 в капустяно-яблучному та капустяно-сливовому та до 4,5 - в капустяно-томатному, що дозволило скоротити тривалість процесу стерилізації та зберегти вітамін *U*. В купажованих соках знизився цукро-кислотний індекс з 22 до 13 в капустяно-яблучному та капустяно-сливовому соках та до 12,5 - в капустяно-томатному, що позитивно відбивалося на органолептиці готового продукту. Дані про біохімічний склад купажованих соків та їх енергетична цінність приведені в табл. 2.

Ще один спосіб поліпшення органолептики є лактоферментація натурального капустяного соку молочнокислими бактеріями *Lactobacillus plantarum* АН II/І6. Дослідження фізіолого-біохімічних особливостей штаму *Lactobacillus plantarum* АН II/І6 показало, що цей штам має високу активність росту, зброжує широкий спектр вуглеводів, може стримувати сторонню мікрофлору та надавати високі органолептичні властивості продукту. Для забезпечення гомоферментативного процесу бродіння сік перед ферментацією пастеризували миттєвим підігрівом (до 96 °C) та охолодженням до температури ферментації (37 ± 2) °C.

Досліджено вплив кількості внесеного препарату на зміну рН готового продукту та встановлено найбільш прийнятну масову частку препарату *Lactobacillus plantarum* АН II/I6 – 0,06 ... 0,08 % до маси соку при титрі 10^6 .

Тривалість ферментації визначали мікробіологічним методом. Аналіз даних показав, що головне зниження значення рН спостерігалось в інтервалі 10 ... 18 годин з 6,3 до 3,9. Подальша ферментація практично не впливає на змінення рН. З урахуванням проведених досліджень розроблена технологічна схема отримання лактоферментованого соку з білоголової капусти, яку приведено на малюнку 3.

Дослідження біохімічних показників лактоферментованого соку в порівнянні з натуральним дозволили встановити, що у процесі ферментації зброджується, головним чином, глюкоза (з 2,0 % у натуральному капустяному соку до 0,1 % – у зброженому), що веде до зниження енергетичної цінності готового продукту в 2 рази і робить його цінним у харчуванні людей, хворих діабетом. В результаті бродіння цукру утворюється 0,8 – 0,9 % молочної кислоти, яка має консервуючу дію. Продукт набуває більш приємний смак та запах.

Вітаміни групи В – необхідні фактори росту цього штаму молочнокислих бактерій. Їх втрати істотні: при бланшуванні та бродінні руйнується 30 % рибофлавіну та 45 % тіаміну.

На основі натурального капустяного соку з вмістом сухих речовин 6,3 %, розробили технологію концентрованого капустяного соку, який отримують уварюванням під вакуумом до 30 та 60 % сухих речовин. Встановили умови процесу уварювання (температура в середній апаратурі – 55 – 60 °С, тиск 10 – 20 кПа),

Такі умови забезпечують швидке усунення вологи та підвищене збереження біологічно активних речовин. Проте, на протязі

Таблиця 2.

Біохімічний склад купажованих та лактоферментованого соків.

Показники	Соки купажовані : капустяно-яблучний				Лактоферментований сік
	яблучний	томатний	сливовий		
Сухі речовини, %	8,70	5,60	9,50		4,20
pH	4,20	4,50	4,20		3,90
Азотисті речовини, %	0,70	0,75	0,80		0,71
Цукор(загальний), %	4,20	3,70	7,10		2,60
Пектинові речовини, %	0,30	0,25	0,30		0,14
Вітаміни, 10^{-3} %:					
L - аскорбінова к-та	20,10	26,70	16,40		30,60
вітамін C	2,90	4,30	3,10		6,00
тіамін	0,016	0,028	0,024		0,01
рібофлавін	0,04	0,038	0,067		0,045
Енергетична цінність, ккал	22,00	19,20	35,50		14,80
Цукро-кислотний індекс	13,00	12,50	13,40		3,00

Таблиця 3.

Вплив засобів попередньої обробки на активність окислювальних ферментів та склад вітаміну C.

Показники	Капустяний сік				
	свіжесві-лучений	після шинку-вання	після бланшу-вання	після заморо-жування	після обробки мікрохви-льової енер-гії
L - аскорбінова кислота, 10^{-3} %	51,0	35,7	46,0	28,3	43,4
Ферменти:					
аскорбіноксидаза, мк моль/хв	3,6	3,6	0,0	6,4	0,0
поліфенолоксида-за, мк моль/хв	10,0	10,0	0,0	16,0	0,0
пероксидаза, ум. од.	3,2	3,2	0,0	5,5	0,0

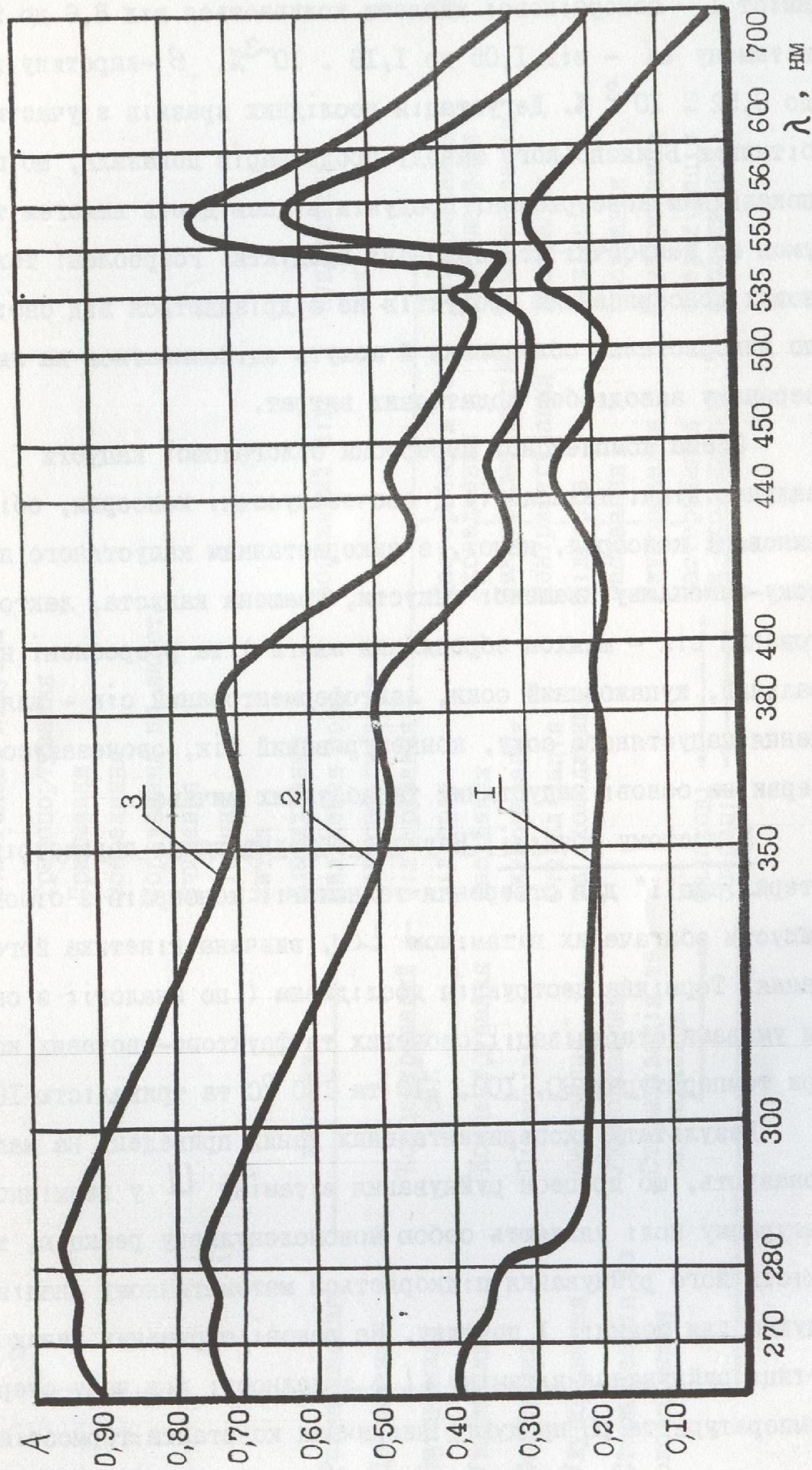
технологічного процесу відбуваються якісні зміни речовин, які формують колір готового продукту. Досліджені оптичні характеристики натурального капустяного соку та концентрованого капустяного соку. Спектрограму кольорових речовин будували за допомогою приладу "S P E C O R D" в інтервалі довжини хвиль від 210 до 700 нм (мал. 2.). По спектрограмі видно, що в екстракті присутні : фурфурол (пік при $\lambda = 270$ нм), поліфеноли (пік при $\lambda = 280$ нм), каротиноїди (пік при $\lambda = 440 - 450$ нм), феофітин (пік при $\lambda = 535$ нм), меланоїдіни (пік при $\lambda = 550 - 560$ нм). Концентрований випаровуванням сік рекомендується використовувати для отримання купажів чи для лікувальних препаратів.

У п'ятому розділі: "Використання відходів сокового виробництва для одержання нових видів консервованих продуктів" розроблена технологія безвідхідної переробки білоголової капусти, яка припускає використання відходів сокового виробництва - капустяних вичавок, які складаються на 30 % з харчових волокон.

Розроблені рецептури фруктово-овочевих закусочних консервів "Фруктово-овочева ікра "Ізюмінка" та "Фруктово-овочева ікра "Студентська" профілактичного призначення з урахуванням даних хімічного складу сировини та 1/3 добової норми споживання головних біологічно та фізіологічно активних поживних речовин для групи людей у літньому віці та для студентів.

Розроблені рецептури консервів були оптимізовані при використанні лінійного програмування за допомогою симплексного методу. Принципіальна технологічна схема одержання нових видів консервованих дієтичних продуктів приведена на мал.

Консерви характеризуються високим вмістом клітковини - 2,05-3,84 %, що досягається не тільки введенням у рецептуру харчових волокон пшеничних висівків, але й фруктових та овочевих вичавок, багатих клітковиною. Масова частка пектину досягає 0,5 - 0,6 %.



Мал. 2. Спектральна характеристика натурального та концентрованого капустяного соку:

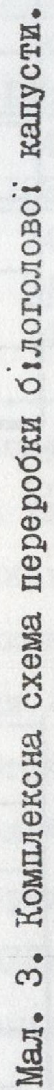
1 - натуральний капустяний сік; 2 - концентрований капустяний сік (сухих речовин - 30 %); 3 - концентрований капустяний сік (сухих речовин 60 %).

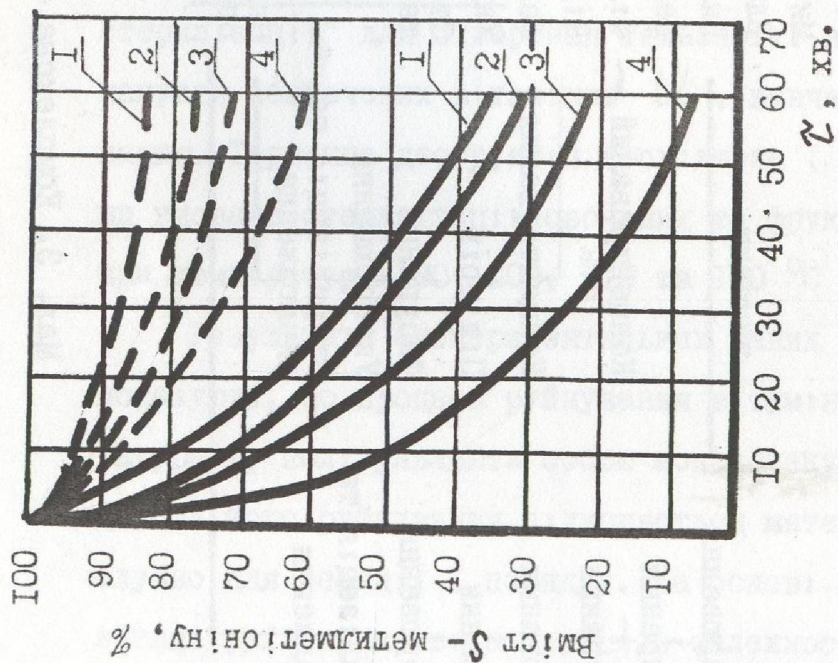
Вміст L - аскорбінової кислоти коливається від 8,6 до $9,1 \cdot 10^{-3}\%$, вітаміну U - від 1,05 до $1,16 \cdot 10^{-3}\%$, β -каротину від 0,5 до $0,52 \cdot 10^{-3}\%$. Дегустація дослідних зразків з участю співробітників Біляєвського заводу продтоварів показала, що по всім показникам консервовані продукти відповідають вимогам технічних умов на закусочні консервовані продукти. Розроблені технології нових консервованих продуктів не відрізняються від своїх аналогів по використанню обладнання й можуть здійснюватися на будь-якому консервному заводі без додаткових витрат.

Схема комплексної переробки білоголової капусти (мал. 3) включає діючі технології (овочезакусочні консерви, обідні, мариновані консерви, напої, з використанням капустяного пюре чи соку-самопливу квашеної капусти, квашена капуста, лактоферментований сік - шляхом збродження мязги) та розроблені нами натуральний, купажований соки, лактоферментований сік - шляхом зброження капустяного соку, концентрований сік, овочезакусочні консерви на основі капустяних та яблучних вичавок.

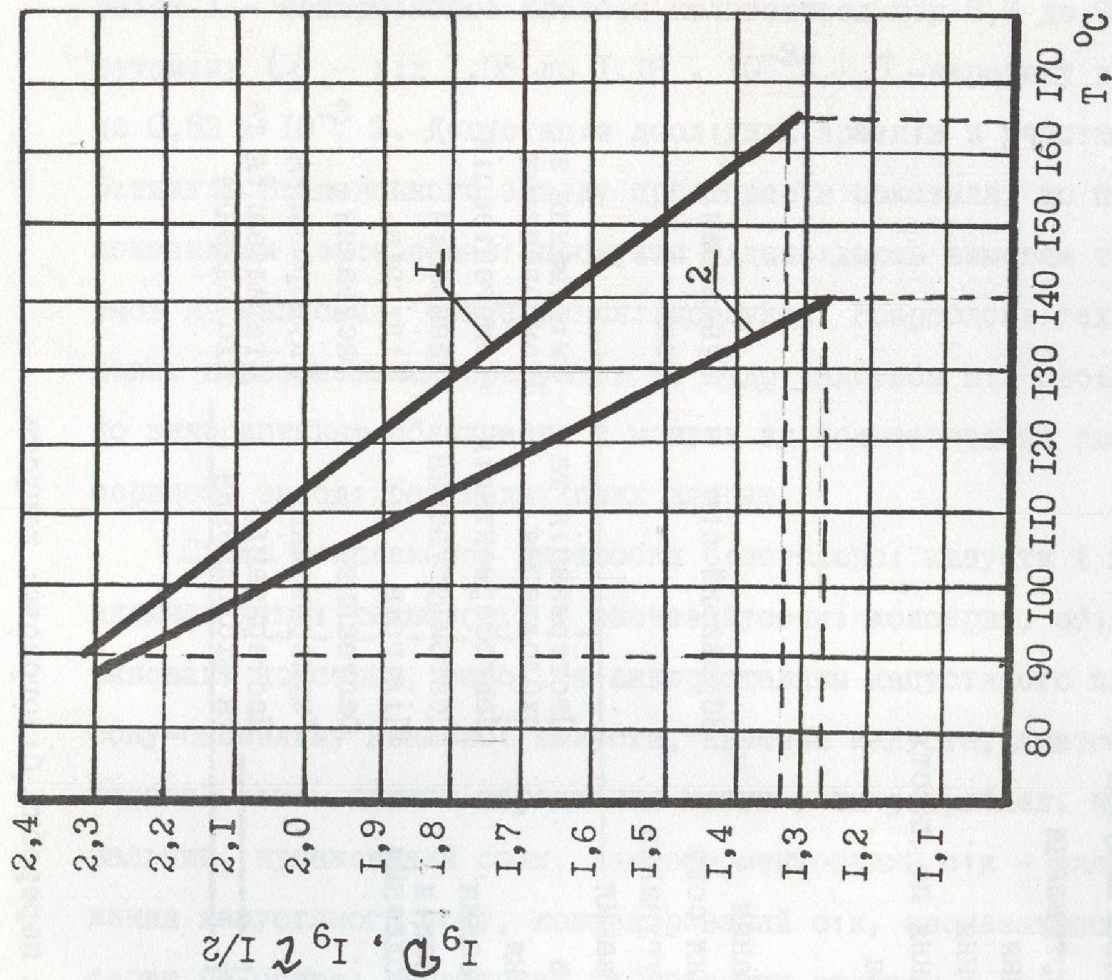
У шостому розділі "Наукове обґрунтування параметрів процесу стерилізації" для створення технології консервів з білоголової капусти збагачених вітаміном U, вивчена кінетика його руйнування. Термічна деструкція досліджена (по аналогії з справжніми умовами стерилізації овочевих та фруктових консервів) при температурах 90, 100, 110 та 120°C та тривалістю 10 - 60 хв.

Результати експериментальних даних приведені на мал 4, 5, показують, що процеси руйнування вітаміну U у незмінному температурному полі уявляють собою мономолекулярну реакцію, тому швидкість його руйнування підкоряється математичному аналізу, що слушно для реакції I порядку. На основі отриманих даних об кінетиці руйнування вітаміну U в залежності від часу стерилізації, температури та pH продукту визначали константи термостійкості





Мал. 4. Криві термічної деградації S-метилмеркаптану в залежності від температури та тривалості термообробки:
1 - 90 °C, 2 - 100 °C,
3 - 110 °C, 4 - 120 °C.



Мал. 5. Залежність часу руйнування S-метилмеркаптану від температури: 1 - pH 4,0;
2 - pH 6,3.

(табл. 4.).

Таблиця 4.

Константи термостійкості вітаміну U .

pH	Температура, °C	D , хв.	pH	Температура, °C	$\tau_{1/2}$, хв.
!	!	$\bar{Z}$, °C	!	!	$\bar{Z}$, °C
6,3	90	<u>149</u>	4,0	90	<u>216</u>
		50			74
	100	<u>126</u>		100	<u>162</u>
		50			74
	110	<u>103</u>		110	<u>122</u>
		50			74
	120	<u>65</u>		120	<u>84</u>
		50			74

Як видно з таблиці 4 та мал. 4, 5, в підкисленому капустаному соці вітамін U більш термостійкий (кінетика характеризується часом полуруйнування - $\tau_{1/2}$), в порівнянні з натуральним, для якого розраховано час десятикратного зниження вітмівіну U . Для кількісної оцінки ступеня руйнування S -метилметіоніну при тепловій обробці - стерилізації, аналогічно з категорією льотальності для мікроорганізмів, введена величина " U " - "вітамінне число", з послідовним розрахунком нормізованого (U_n) та фактичного (U_f) значень. В якості еталоних температур, для зручності порівняння теплової стерилізації по відношенню до мікроорганізмів прийняли температури 80 та 121,1°C. Розрахунок фактичного руйнування вітаміну U при стерилізації по дійсним режимам вели по формулі, яка прийнята для розрахунку приведеного стерилізуючого ефекту. Розрахунок U_n вели по формулам:

$$U_n = D_e \lg \frac{G_n}{G_k}; \quad U_n = \tau_{1/2} \lg \frac{G_n}{G_k},$$

де D_e , $\tau_{1/2}$ - відповідні константи термостійкості вітаміну U

Таблиця 5.

Математична оцінка ступеня руйнування вітаміну U .

№ ! Найменування !	! Норма льоталь- ! ! ності, ум.хв. !	! Режими стерилізаці- ! ! пастеризаці, хв/ос !	! Льоталь ! ! ність, ! ! ум.хв. !	! U _н , ! ! ум.хв !
1. Натуральний капустяний сік	16,3	<u>20 -25- 25</u> I20	17,00	19,6 37,6
2. Капустяно-яблучний сік	5,12	<u>20 -10-25</u> I20	6,96	50,6 30,00
3. Капустяно-томатний сік	5,12	<u>20 -25- 25</u> I20	5,51	50,6 37,10
4. Капустяно-сливовий сік	5,12	<u>20 -25- 25</u> I20	5,51	50,6 37,10
5. Фруктово-овочева ікра "Ізюмінка" та "Студентська"	4,35	<u>25 -35- 25</u> I20	4,50	50,6 51,90
6. Зброжений капустяний сік	60,00	<u>15 -15- 20</u> 90	76,00	50,6 14,5
7. Концентрований капустяний сік (сух. реч. 30 %)	14,02	<u>20 -20- 25</u> I20	15,29	19,6 36,4
8. Концентрований капустяний сік (сух. реч. 60 %)	9,10	<u>20 -15- 25</u> I20	11,10	19,6 32,4

при еталонній температурі (80 чи 121,1 °C);

$\lg \frac{G_{\text{п}}}{G_{\text{к}}}$ - ступінь руйнування вітаміну U .

Фактичні та норміруємі значення ($U_{\text{ф}}$ та $U_{\text{н}}$) зведені в таблицю 5. Розробку режимів стерилізації консервів з білоголової капусти проводили стосовно до тари І-58-250. Розроблені режими (табл. 5.) пройшли лабораторну перевірку та рекомендовані до виробничих іспитів. Режими стерилізації та пастеризації були перевірені на промислову стерильність, їх можна використовувати у консервному виробництві.

Таким чином, зі зниженням значення рН та скороченням тривалості термообробки ступінь руйнування вітаміну U зменшується, що підтверджується відповідними величинами "вітамінного числа" та збігається з експериментальними даними по хімічному складу готових продуктів.

В И С Н О В К И

1. В розробленій технології натурального капустяного соку ураховані особливості хімічного складу сировини та його зміни при технологічній переробці.

2. Всі методи попередньої обробки капусти інтенсифікують процес соковіддачі, в порівнянні з традиційним подрібненням (вихід соку біля 40 %), чинять руйнуючі дії не тільки на клітинну структуру рослинної тканини, але й на біологічну цінність (зниження масової частки вітаміну С на 30 - 50 %).

3. Вибір попередньої обробки капусти перед витяганням соку - різання на великі шматки та бланшування паром - забезпечують високий вихід соку (75 %) та попереджують інтенсивне аерирування сировини киснем повітря і окислення біологічно активних речовин (збереження вітаміну С - 90 %.).

4. Вплив на руйнування ζ - метилметіоніну рН середовища та

температури описується рівнянням регресії :

$$\hat{y} = 4,91 - 1,86X_1 - 0,81X_2 - 1,55X_3 - 0,12X_1X_2 - 0,07X_2X_3 - 0,38X_1X_2X_3 - 0,54X_1X_3, \text{ де } X_1, X_2, X_3 - \text{фактори (рН середовища, тривалість теплової обробки, температура, відповідно)}.$$

5. Технологічний засіб купажування дозволив домогтися значного зниження величини рН, у середньому, до 4,5 та цукро-кислотного індексу до ІЗ, що свідчить про гармонізацію смаку купажованих соків.

6. Лактоферментований сік одержаний по розробленій технології має високі органолептичні властивості та біологічну цінність. Масова частка загального цукру у зброженому соку становить 2,6 %, що робить його цінним продуктом у профілактичному харчуванні.

7. Концентрований випарюванням сік білоголової капусти характеризується високою біологічною цінністю, але із-за органолептичних властивостей рекомендується використовувати не у чистому вигляді, а для одержання купажованих напоїв.

8. Вторинні продукти переробки білоголової капусти, які залишаються при витяганні соку, характеризуються підвищеним вмістом харчових волокон (8,05 - 8,81 %) й можуть використовуватися для виробництва дієтичних фруктових-овочевих закусочних консервованих продуктів.

9. Комплексна переробка білоголової капусти включає одержання натурального капустяного соку, купажованого та лактоферментованого соків, концентрованого соку та фруктових-овочевих закусочних консервів з використанням відходів сокового виробництва - капустяних та яблучних вичавок. Особливість фруктових-овочевих закусочних консервів є високий вміст харчових волокон (2,05 - 2,84 %).

10. Вперше експериментально визначені константи термічного

руйнування (D , $t_{I/2}$) та Z вітаміну U . Так для рН соку 6,3 - $D_{I2I, I}$ складає 65 хв. ($Z = 50^\circ C$), а для рН соку 4,0 - $t_{I/2}$ складає 84 хв. ($Z = 74^\circ C$).

II. Технологічний регламент на виробництво нових видів консервів упроваджений у проект технічних умов та технологічних інструкцій. Очікуваний економічний ефект від впровадження технології виробництва натурального капустяного соку складає 137 млн. крб.

Основні результати дисертації викладені в таких публікаціях:

1. Богдан Т.А., Павленкова П.П. Консервированные фарши с использованием плодовоовощных выжимок./ Тез. респ. науч.-техн. конф. "Разработка и внедрение высокоэффективных ресурсосберегающих техн., оборуд. и новых видов пищ. прод-тов".- Киев, 1991.- С.226.
2. Богдан Т.А., Сторожук В.Н., Безусов А.Т. Кинетика распада S-метилметионина в условиях тепловой стерилизации./ Тез. науч. конф.,- Одесса, 1992.- С.51.
3. Богдан Т.А., Безусов А.Т., Сторожук В.Н. Разработка безотходной технологии производства консервов из белокочанной капусты./ Тез. науч. конф.- Одесса, 1993.- С.61.
4. Богдан Т.А., Безусов А.Т., Сторожук В.М. Використання відходів плодовоовочевої сировини для виробництва дієтичних консервів./ Тез. міжнар.наук.-техн. конф.- Київ, 1993.- С.43.
5. Маноли Т.А., Безусов А.Т. Консервированные диетические продукты.- Одесса, 1995.- 3с.- (Инф. Л.) ОЦНТИ № 242 - 95.
6. Маноли Т.А., Безусов А.Т. Технология натурального капустного сока.- Одесса, 1995.- 3с.- (Инф. Л.) ОЦНТИ № 245 - 95.
7. Сторожук В.Н., Маноли Т.А. Технология сброженного капустного сока./ Тез. науч. конф.- Одесса, 1995.- С.44.
8. Сторожук В.Н., Маноли Т.А. Комплексная переработка белокочанной капусты./ Тез. докл. науч. конф.- Полтава, 1995.- С.51.

Аннотация. Маноли Т.А. Разработка безотходной технологии консервированных продуктов из белокочанной капусты. Диссертация на соискание научной степени кандидата наук по специальности 05.18.13 – технология консервированных пищевых продуктов, Одесская государственная академия пищевых технологий, Одесса, 1995 г. На основании биохимической характеристики сырья предложен новый подход к промышленной переработке белокочанной капусты, которая характеризуется высокой биохимической ценностью. Разработан ряд новых технологий: натурального капустного сока, купажированных и лактоферментированных соков, концентрированного сока и фруктово-овощных закусочных консервов из белокочанной капусты. Установлен наиболее эффективный метод предварительной обработки и ее оптимальные параметры для получения высокого выхода сока из белокочанной капусты и максимального сохранения биологически активных веществ. Разработаны проекты нормативно-технических документов на консервированные продукты из белокочанной капусты.

Annotation. Manoli T.A. Canned products from cabbage without wastage technology development. Dissertation for getting a scientific degree of the candidate of technical sciences in speciality number 05.18.13. – food products canning technology. Odessa State Academy of Food Technologies, Odessa, 1995.

A new approach for the industrial treatment of cabbage, characterised by a high biochemical value has proposed on the basis of the raw material biochemical characteristic. The number of new technologies: natural cabbage juice; mixed and lactofermented juice; concentrated juice; fruit and vegetable canned products from cabbage are developed. A very effective preliminary making method for getting a high output of cabbage juice, maximum storage of the active biological substances and its' optimum parameters has been developed. The normativical and technical documents of the canned products from cabbage producing are worked out.

Ключові слова: білоголова капуста, капустяні та яблучні вичавки, соки, купажування, лактоферментація, технологія, консервовані продукти, асортимент, харчова цінність, рецептури, режим стерилізації.