

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Москалюк Інна Вікторівна

УДК 557.144:634.11.002.3

КОМПЛЕКСНА ПЕРЕРОБКА ЯБЛУК В КОНСЕРВОВАНИ ПРОДУКТИ

Спеціальність 05.18.13 – технологія консервованих продуктів

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового
ступеня кандидата технічних наук

Одеса - 2003

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Одеській державній академії харчових технологій
Міністерства освіти та науки України

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент
Д'яконова Анджела Костянтинівна
Одеська державна академія харчових технологій,
доцент кафедри технології консервування

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Пилипенко Людмила Миколаївна,
Одеська державна академія харчових технологій,
професор кафедри біохімії та мікробіології

кандидат технічних наук, старший науковий
співробітник
Пономаренко Світлана Федорівна,
Державний науково-дослідний проектно-
конструкторський інститут “Консервпромкомплекс”,
старший науковий співробітник відділу розробки
технологій виробництва продуктів дитячого харчування

Провідна установа: Український національний університет харчових
технологій, кафедра процесів та апаратів, м. Київ,
Міністерство освіти та науки України

Захист відбудеться “16” жовтня 2003 р. о 10³⁰ годині на засіданні
спеціалізованої вченої ради Д 41.088.01 при Одеській державній академії
харчових технологій за адресою: 65039, м. Одеса, вул. Канатна, 112.

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

Автореферат розісланий “13” вересня 2003 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради,
доктор технічних наук, професор

Гапонюк О. І.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Проблеми, пов'язані з раціональним використанням сировинних ресурсів, засновані на комплексній переробці рослинної сировини, а також вдосконаленням існуючих і розробкою нових прогресивних технологій є актуальними.

На соки і напої в Україні переробляється більше за 500 тис. т. яблук, при цьому утворюється біля 150 тис. т. вичавок із вмістом пектинових речовин 1... 2%. Розробка дієтичних і лікувально-профілактичних продуктів харчування, які спроможні підвищувати опір організму до впливу негативних факторів навколишнього середовища, особливо для населення, що проживає в регіонах з підвищеним рівнем забруднення радіонуклідами і важкими металами, відноситься до актуальних задач сучасної науки про харчування. Пектинові речовини здатні утворювати комплекси з важкими металами і радіонуклідами та виводити їх з організму.

В теперішній час пектинові речовини отримують з сухих яблучних вичавок методом кислотного і ферментативного гідролізу. Застосування цих технологій дозволяє вилучити пектинові речовини, що містяться в міжклітинках рослинної тканини, не торкаючись протопектину серединних пластинок. Перехід від кислотного та ферментативного гідролізу протопектину до лужного значно спростить технологічну схему виробництва, апаратурне оформлення, підвищить ефективність виробництва, дозволить переробляти свіжі яблучні вичавки безпосередньо на консервних заводах з метою використання їх при виробництві консервованої продукції.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до держбюджетної тематики науково-дослідних робіт ("Розробка технології поліфункціональних добавок і харчових продуктів загального лікувально-профілактичного призначення" № 019U016055). Автором розроблена технологія отримання пектинових речовин з свіжих яблучних вичавок методом лужного гідролізу, визначена їх характеристика, властивості, механізм драглеутворення з використанням пероксидази, а також розроблені технології отримання харчових продуктів на їх основі, засоби консервування та термін зберігання.

Мета і задачі дослідження. Мета дослідження - комплексна переробка яблук з розробкою фізико-хімічних основ технології отримання пектинового екстракту методом лужного гідролізу з свіжих яблучних вичавок, і розробка технології виробництва консервованої продукції на його основі.

Відповідно до поставленої мети, необхідно вирішити наступні задачі:

- розробити фізико-хімічні основи та визначити оптимальні параметри технології отримання пектинового екстракту з свіжих яблучних вичавок;
- визначити характеристику пектинових речовин, встановити математичну залежність їх якості від умов проведення процесу лужної екстракції і розробити технологію отримання пектинового екстракту з свіжих яблучних вичавок;
- встановити механізм та фактори, які впливають на драглеутворюючу здатність високометоксильованих пектинових речовин в присутності окислювально-відновлювальних ферментів і розробити технологію отримання драглеподібних продуктів на основі пероксидази;
- розробити технології і рецептури отримання драглеподібних продуктів на основі низькометоксильованого пектину, визначити методи консервування, дослідити їх якість в процесі зберігання і розробити нормативно-технічну документацію на розроблені види продукції.

Об'єкт дослідження – процеси, пов'язані з драглеутворенням консервованої продукції.

Предмет дослідження – свіжі яблучні вичавки, пектиновий екстракт, драглеподібні продукти на основі пектинового екстракту.

Методи дослідження – фізичні, хімічні, біохімічні методи визначення якості сировини та готових продуктів; методи планування експерименту та математичної обробки експериментальних даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше розроблена технологія отримання пектинових речовин методом лужного гідролізу з свіжих яблучних вичавок при комплексній переробці яблук. Розроблені технології і рецептури отримання драглеподібної продукції на основі низькометоксильованого пектину - желе, повидла, начинки, а також технологія отримання драглеподібної продукції на основі високометоксильованого пектину в присутності ферменту пероксидази з низьким вмістом цукру.

Встановлено вплив рН, температури, гідромодуля і часу проведення процесу екстрагування пектинових речовин з свіжих яблучних вичавок. Розроблено оптимальні режими проведення лужного гідролізу пектинових речовин, встановлено математичні залежності процесу їх екстракції. Вивчено якісні характеристики і властивості пектинового екстракту, досліджено вплив пероксидази на його драглеутворюючі властивості. Розроблені способи використання пектинового екстракту, а також високометоксильованого пектину при виробництві консервованих продуктів харчування загального, дієтичного і лікувально-профілактичного призначення.

Розроблена нормативно-технічна документація на виробництво пектинового

екстракту з свіжих яблучних вичавок, продуктів на його основі і желе на основі високометоксильованого пектину з використанням пероксидази.

Практичне значення одержаних результатів. Внаслідок виконання комплексу аналітичних та експериментальних досліджень, розроблена технологія комплексної переробки яблук в консервовані продукти. Зразки екстракту з свіжих яблучних вичавок, застосованих як напій, що має високий вміст пектинових речовин, пройшли промислові випробування в умовах Котовського Таро-консервного комбінату.

Для промислового виробництва пектинового екстракту та продуктів на його основі розроблені технологічні умови та технологічні інструкції. Технічна новизна технології захищена деклараційним патентом.

Особистий внесок здобувача. Автором безпосередньо сплановано експеримент, здійснено наукові дослідження, узагальнено здобуті результати. Особистий внесок пошукувача полягає в проведенні теоретичного обґрунтування та експериментальних досліджень процесів лужного гідролізу пектинових речовин з свіжих яблучних вичавок, розробки способу виробництва желе на основі високометоксильованого пектину з низьким вмістом цукру; участі в обговоренні запропонованих концепцій, виступах з доповідями на конференціях, обґрунтуванні та публікації одержаних результатів, розробці технології та проектів нормативно-технічної документації.

Апробація результатів здобувача. Основні результати досліджень були повідомлені на 58-й науковій конференції ОДАХТ (м. Одеса, 1998 р.), 59-й науковій конференції ОДАХТ (м. Одеса, 1999 р.), 60-й науковій конференції ОДАХТ (м. Одеса, 2000 р.), 61-й науковій конференції ОДАХТ (м. Одеса, 2001р.). За результатами досліджень отримано 3 патенти.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 8 наукових робіт, в тому числі: п'ять статей в наукових виданнях, три патенти на винахід.

Структура і обсяг роботи. Дисертаційна робота складається з вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг дисертації - 255 сторінка, включає 60 рисунків (50 с.), 62 таблиці (42 с.), 10 додатків (80 с.), список використаних бібліографічних джерел включає 213 найменувань (18 с.).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність обраного напрямку досліджень, сформульовано мету та задачі досліджень, показано наукову новизну та практичне значення одержаних результатів.

У першому розділі проаналізовано огляд світової науково – технічної літератури з проблеми використання та отримання пектинових речовин.

Розглянута комплексна переробка відходів консервного виробництва, наведене обґрунтування доцільності використання свіжих яблучних вичавок для виробництва пектинового екстракту, сформульовані цілі і задачі досліджень.

У другому розділі наведена схема проведення досліджень (рис. 1), методи та методики визначення фізико-хімічних, біохімічних та органолептичних показників якості яблучних вичавок і продуктів, згідно із загальноприйнятими методами аналізу, викладеними у стандартах, а також за методиками, описаними в спеціальній літературі. Наведено методики: комплексоутворюючої здатності пектину, загальної кількості поліфенольних речовин, визначення вмісту лейкоантоціанів, катехінів, флавонолів, активності пероксидази. Отримані дані оброблялись методами математичної статистики.

У третьому розділі обґрунтовано вибір доступного гідролізуючого агента для вилучення пектинових речовин із свіжих яблучних вичавок, визначені оптимальні параметри, наведені математичні залежності процесу лужної екстракції і характеристика пектинових речовин, визначено вплив ступеня етерифікації на умови драглеутворення, встановлена комплексоутворююча здатність в залежності від ступеня етерифікації, наведена технологія виробництва пектинового екстракту з свіжих яблучних вичавок. Досліджена кінетика деетерифікації пектинових речовин із свіжих яблучних вичавок водними розчинами лугів при рН 8...12 протягом 1...100 хв при температурі 20°C (табл. 1).

За отриманими даними найменшій деструкції піддаються пектинові речовини, отримані обробкою лугів при рН9 протягом 60 хв. Скорочення подовження обробки вичавок із збільшенням рН середовища до 10 та 12 призводить до зниження молекулярної маси, від якої залежить драглеутворююча здатність пектинових речовин.

Таблиця 1

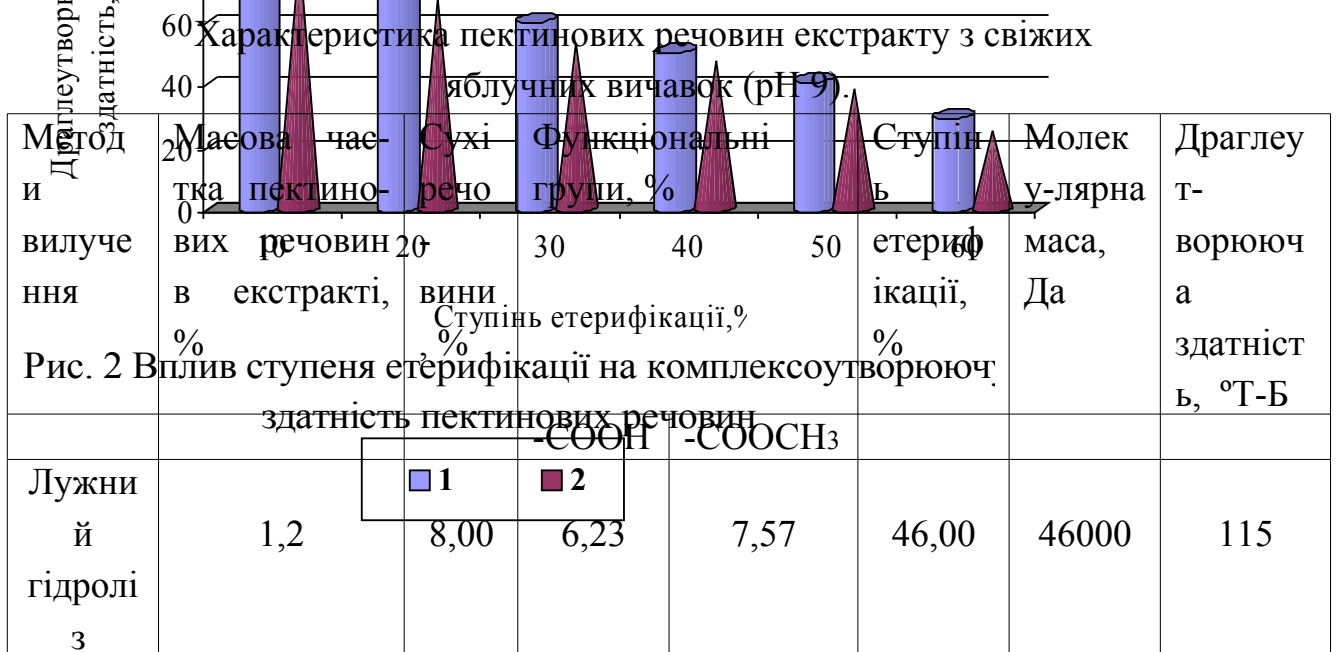
Характеристика препаратів пектинових речовин, отриманих з свіжих яблучних вичавок при різних значеннях рН

Показники	рН 8	рН 9	рН 10	рН 12
	$\tau = 100$ хв	$\tau = 60$ хв	$\tau = 5$ хв	$\tau = 3$ хв
Масова частка пектинових речовин, %	1,02	1,02	1,10	0,95
Масова частка, %				
-вільних груп –COOH	6,27	6,23	6,30	7,80
-метоксильованих груп – COOCH ₃	7,53	7,57	7,50	6,00
Ступінь етерифікації, %	44,50	46,00	45,00	38,40
Молекулярна маса	45750	46000	45800	39600

Проведені дослідження впливу гідромодуля лужної екстракції пектинових речовин при оптимальних параметрах гідролізу. Оптимальним співвідношенням

вичавки - вода визначаємо 1:1. Характеристика екстракту пектинових речовин із свіжих яблунних вичавок наведена в табл. 2.

Таблиця 2



Масова частка пектинових речовин в екстракті, %	Сухі речовини, %	Функціональні групи, %	Ступінь етерифікації, %	Молекулярна маса, Да	Драглеутворююча здатність, °Т-Б
1,2	8,00	6,23	7,57	46,00	46000
					115

Проведені дослідження драглеутворюючої здатності пектинового екстракту в залежності від масової частки іонів кальцію в екстракті. Встановлено, що максимальна драглеутворююча здатність пектинового екстракту відбувається при концентрації 50...60 мг іонів кальцію на 1 г пектинових речовин.

Проведені дослідження комплексоутворюючої здатності яблунних вичавок після лужної обробки та пектинового екстракту з важкими металами (рис. 2).

- 1 - комплексоутворююча здатність яблунних вичавок, що пройшли лужну обробку;
- 2 - комплексоутворююча здатність пектинового екстракту.

Після лужного гідролізу пектинових речовин яблунні вичавки володіють більшою комплексоутворюючою здатністю в порівнянні з пектиновим екстрактом. Харчові волокна у вигляді целюлози і геміцелюлоз також утворюють комплекси з іонами важких металів, про що свідчить збільшення комплексоутворюючої здатності суміші. Отже, залишок після вилучення пектинових речовин, являє собою натуральні харчові волокна, які доцільно використовувати в харчовій промисловості при виробництві продукції лікувально-профілактичного призначення.

Нами розроблена технологія отримання пектинового екстракту з свіжих яблунних вичавок методом лужного гідролізу (рис.3), який може бути рекомендований як пектиновмістний напій лікувально-профілактичного

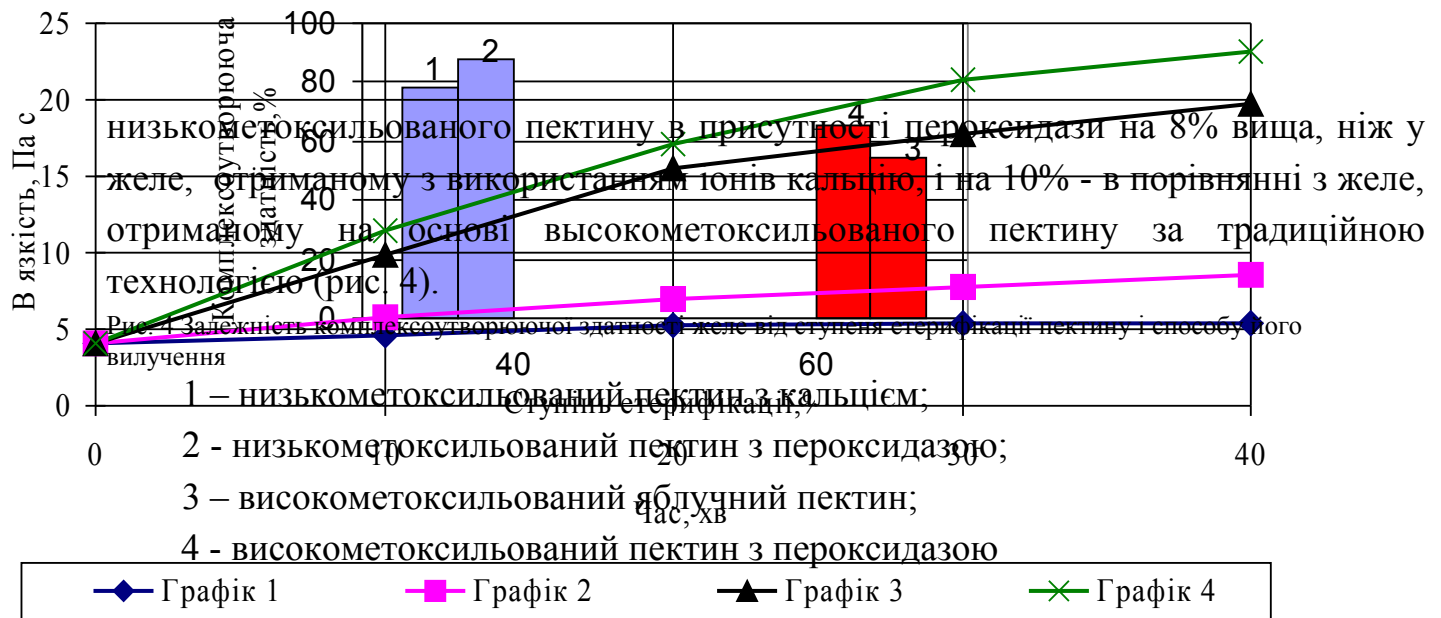
призначення.

Рис. 3 Технологічна схема вилучення пектинового екстракту з свіжих яблучних вичавок.

У четвертому розділі досліджено вплив пероксидази на драгледоподібні властивості високометоксильованих пектинових речовин, вивчено механізм процесу драгледутворення пектину в присутності пероксидази та визначені оптимальні параметри драгледутворення, досліджені ІК і УФ-спектри, залежність драгледоподібної здатності пектинових речовин від рН середовища, а також вплив цукру, солі, білка на драгледоподібну здатність пектинових речовин в присутності пероксидази. При вилученні пектинових речовин з яблучних вичавок поліфенольні речовини екстрагуються разом з пектином і представлені в основному катехінами і лейкоантоціанідінами, які легко окислюються до хінонів.

Із збільшенням активності пероксидази в пектин - ферментній суміші при температурі 20°C і рН 7, драгледоподібна здатність пектинових речовин зростає і скорочується час садки желе. Експериментально встановлено оптимальне співвідношення пектин – фермент в суміші, яке складає 0,08% ферменту до вмісту пектинових речовин, що забезпечує оптимальний термін садки желе.

Встановлено, що комплексоутворююча здатність желе на основі



Для вивчення механізму процесу драглеутворення пектину в присутності ферменту пероксидази нами проведений ряд модельних дослідів на стандартному пектині з різними добавками, які можуть впливати на процес драглеутворення пектину - поліфенолів і пероксиду водню. Встановлено, що із збільшенням масової частки поліфенолів, пероксиду водню, а також тривалості витримки пектин-ферментної суміші драглеутворююча здатність зростає. На рис. 5 наведена залежність зміни в'язкості пектин - ферментної суміші в залежності від

Рис.5 Кінетика зміни в'язкості пектину в присутності добавок

Графік 1 – пектин –ферментна суміш (контроль)

Графік 2 – з добавкою $3 \cdot 10^{-4}\%$ поліфенолів до пектин-ферментної суміші

Графік 3 – з добавкою 0,5% пероксиду водню до пектин-ферментної суміші

Графік 4 – з добавкою $3 \cdot 10^{-4}\%$ поліфенолів і 0,05% H_2O_2 до пектин-ферментної суміші

концентрації добавок, що впливають на процес драглеутворення пектину.

Наведені дані свідчать про те, що драглеутворююча здатність пектину в присутності пероксидази пов'язана з окислювально-відновлювальними процесами поліфенольних речовин з участю пероксиду водню.

Дослідження механізму структуроутворення пектинових речовин в присутності ферменту пероксидази свідчить про збільшення пероксиду водню в пектин-ферментній суміші пропорційно масі доданих поліфенолів, що, можливо, пов'язано з їх окислювальними процесами за рахунок вільнорадикальних перетворень

Додаткове введення пероксиду водню в пектин - ферментну суміш з добавкою поліфенолів призводить до різкого зростання в'язкості суміші, що свідчить про прискорення процесів, в яких, можливо, приймає участь пероксид

водню через стадію утворення гідроксильних, гідропероксидних з супероксид-аніон радикалів.

Отримані ІК-спектри желе на основі високометоксильованого пектину за традиційною технологією, і технологією з використанням пероксидази свідчать про те, що процес драглеутворення в присутності пероксидази відбувається без структурних змін молекул пектину. Проведені дослідження УФ-спектрів стандартного пектину і пектин - ферментної суміші з активністю пероксидази 63,5 см³/г і рН 7. Спектри знімали при довжині хвиль від 220 до 320 нм. Отримані спектри характеризуються загальним максимумом світлопропускання при $\lambda = 280-290$ нм, що характерно для окисленої форми гідроксильних груп катехинів і лейкоантоціанідинів. Інтенсивне окислення поліфенольних речовин відбувається протягом перших 60 хв. Отримані дані повністю узгоджуються з результатами досліджень кінетики в'язкості пектину в присутності пероксидази. Аналізуючи отримані дані, можливо припустити, що процес драглеутворення пектинових речовин пов'язаний з окисненням поліфенольних речовин, що знаходяться в пектин - ферментній суміші і активно беруть участь в процесі драглеутворення.

У п'ятому розділі, присвяченому комплексному використанню сировини при виробництві харчових продуктів, подано результати аналітичних та експериментальних досліджень з обґрунтуванням рецептурного складу виробництва желе, повидла, начинки, напоїв.

Розроблена технологія комплексної переробки яблук з використанням свіжих яблучних вичавок для отримання пектинового екстракту. Розроблені ресурсо- та енергозберігаючі технології і рецептури, розраховані норми витрат сировини та матеріалів на виробництво желе, повидла, напоїв, начинки, до складу якої додається сухий залишок після вилучення пектинових речовин, а також на желе, вироблене на основі високометоксильованого пектину з використанням пероксидази. Характеристика готових продуктів наведена в табл. 3. За фізико-хімічними та органолептичними показниками продукти відповідають вимогам стандарту.

Таблиця 3

Фізико-хімічна характеристика желе, повидла, начинки

Показники	Масова частка, %			
	Желе	Повидло	Начинка	Вишеньк а
Сухі розчинні речовини	55,00	66,00	70,00	43,00
Пектинові речовини	1,10	1,14	1,18	0,55
Титруєма кислотність (за лимонною кислотою)	0,60	0,58	0,76	0,5

pH	3,50	3,20	3,20	3,3
Зола	0,80	1,15	1,26	0,45
Драглеутворююча здатність, °Т-Б	115	--	-	180,00

Незалежно від виду консервування оптимальні терміни зберігання без зміни якості продуктів становлять: пектиновий екстракт - 6 місяців, желе, повидло і начинка - 12 місяців, желе на основі високометоксильованого пектину з використанням пероксидази – 6 місяців.

Собівартість 1 кг пектинового екстракту становить 0,61 грн, начинки - 1,86 грн, желе - 1,76 грн, повидла - 1,68 грн. Економічний ефект при виробництві 1 т повидла при комплексній переробці яблук за розробленою нами ресурсо- та енергозберігаючою технологією з використанням свіжих яблучних вичавок становить 536,37 грн. прибутку.

ВИСНОВКИ

1. Теоретично обґрунтована та експериментально підтверджена доцільність видалення пектинових речовин з свіжих яблучних вичавок методом лужного гідролізу. Оптимальні параметри процесу: рН середовища 9, ГМ 1:1, температура 20°C, тривалість обробки 60 хв.

2. Пектиновий екстракт, з масовою часткою пектинових речовин 1,1...1,5%, характеризується наступними показниками: ступінь етерифікації 43...47%, молекулярна маса 40000...46000 Да, комплексоутворююча здатність 48...49,50% і міцність драглів 107...115° Т-Б. Встановлено, що із збільшенням масової частки іонів кальцію в розчині пектину збільшується драглеутворююча здатність пектинового екстракту, досягаючи максимуму при концентрації 50...60 мг іонів кальцію на 1 г пектинових речовин.

3. Комплексоутворююча здатність яблучних вичавок після лужної обробки з важкими металами на 5% вища комплексоутворюючої здатності промислового пектинового екстракту. Залишок після лужного гідролізу пектину, що являє собою натуральні харчові волокна, доцільно використовувати для вироблення продукції лікувально-профілактичного призначення.

4. Досліджено умови драглеутворення високометоксильованих пектинових речовин в присутності ферменту пероксидази та визначені оптимальні параметри процесу: температура 20°C, рН 7,0, масова частка ферменту по відношенню к пектину – 0,08%.

Процес драглеутворення пектину відбувається без структурних змін молекул

пектину і, можливо, пов'язаний з окисненням поліфенольних речовин, які адсорбовані на поверхні молекул пектину і утворюють драглеподібну структуру.

5. Встановлено, що при виробництві продукції драглеподібної консистенції на основі високометоксильованого пектину в присутності пероксидази з вмістом цукру до 40% дає можливість розробляти продукти низької калорійності, а додання солі – створювати нові технології виробництва кетчупів і соусів, рослинних білків - підвищити харчову і біологічну цінність продукції, не знижуючи її якості.

6. Розроблено безвідхідну технологію переробки яблук і рецептури продуктів з яблучних вичавок, що пройшли лужну обробку: повидла (масова частка сухих розчинних речовин - 66%, цукру - 48%, пектинових речовин - 1,14%, рН 3,2); начинки (масова частка сухих розчинних речовин –70%, цукру – 48%, пектинових речовин – 1,14%, рН 3,2); желе на основі низькометоксильованого пектину, отриманого за розробленою нами технологією з свіжих яблучних вичавок (масова частка цукру – 45%, пектинових речовин – 1,1%, драглеутворююча здатність 115°Т-Б, рН середовища 3,2); а також желе "Вишенька" на основі промислового високометоксильованого пектину з використанням пероксидази: (з низьким вмістом цукру – 40% у широкому діапазоні рН).

7. Встановлено, що оптимальними термінами зберігання є: пектинового екстракту – 6 місяців, желе, повидла і начинки – 12 місяців, желе на основі високометоксильованого пектину з використанням пероксидази – 6 місяців без зміни якісних показників продуктів. Розроблено нормативно-технічну документацію на нові види продукції: желе, повидло, начинку, напої.

8. Запропоновано комплексну технологію переробки яблук з використанням свіжих яблучних вичавок для отримання пектинового екстракту методом лужного гідролізу і продуктів на його основі. Виконано розрахунки економічних показників: собівартість 1 кг пектинового екстракту складає 0,61 грн, начинки – 1,86 грн, желе – 1,76 грн, повидла – 1,68 грн. Економічний ефект при виробництві 1 т повидла складає 536,37 грн. .

Перелік робіт, опублікованих за темою дисертації

1. Жижина І. В., Палвашова Г. І. Технологія виробництва желе з свіжих яблучних вичавок //Зб. наук. пр. - Одеса.: ОДАХТ.-1999.-Вип. 19.- С.85-87.

Жижина І. В. (Москалюк І. В.). Проведені експериментальні дослідження вилучення пектинових речовин із свіжих яблучних вичавок при різних значеннях рН.

2. Д'яконова А. К., Москалюк І. В. Комплексна переробка яблук //Зб. наук.

пр. - Одеса.: ОДАХТ.-1999.-Вип. 20.- С.95-96.

Москалюк І. В. Досліджено вплив різних факторів на процес екстрагування пектину.

3. Безусов А. Т., Д'яконова А. К., Москалюк І. В. Динаміка лужної екстракції пектинових речовин зі свіжих яблучних вичавків //Зб. наук. пр.: Нові технології та удосконалення процесів харчових виробництв.-Харків.: ХДАТОХ.-1999.-С.175-178.

Москалюк І. В. Досліджений вплив рН середовища тривалості обробки на ступінь етерифікації та молекулярної маси пектину.

4. Безусов А. Т., Д'яконова А. К., Москалюк І. В., Дроздов А. И. Изыскание оптимальных параметров щелочного гидролиза пектиновых веществ из свежих яблочных выжимок //Зб. наук. пр.: Прогресивні технології та удосконалення процесів харчових виробництв.-Харків.: ХДАТОХ.-2000.- С.329-332.

Москалюк І. В. Досліджено оптимальні умови процесу екстракції пектинових речовин.

5. Балакірева Б. М., Д'яконова А. К., Москалюк І. В. Розробка технології виробництва начинки //Зб. наук. пр. - Одеса.: ОДАХТ.-2001.-Вип. 22.- С.71-74.

Москалюк І. В. Досліджено хімічний склад та фізико-хімічні властивості начинки.

6. Деклараційний патент на винахід №99116148 України, С08В37/06. Спосіб отримання пектинового екстракту з відходів рослинної сировини /Безусов А. Т., Д'яконова А. К., Москалюк І. В., заявлено 10.11.99. Дата прийняття рішення 16.04.2001р.

Москалюк І. В. Систематизований матеріал, пов'язаний з процесом екстракції пектинових речовин лужним гідролізом і оформлений патент.

7. Деклараційний патент на винахід №2000020634 України, С08В37/06. Спосіб виробництва начинки /Безусов А. Т., Д'яконова А. К., Москалюк І. В., заявлено 07. 02. 2000. Дата прийняття рішення 16.04.2001р.

Москалюк І. В. Систематизований матеріал по дослідженню щільного залишку, його використання при виробництві начинки.

8. Деклараційний патент на винахід №2001096571 України, С08В37/06. Спосіб виробництва желе /Безусов А. Т., Д'яконова А. К., Москалюк І. В., Біленька І. Р. заявлено 25.09.01. Дата прийняття рішення 16.12.2002р.

Москалюк І. В. Систематизований матеріал, пов'язаний з впливом пероксидази на драглеутворюючу здатність високометоксильованого пектину.

АНОТАЦІЯ

Москалюк І. В. Комплексна переробка яблук в консервовані продукти: – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.13- технологія консервованих продуктів. Одеська державна академія харчових технологій, 2001.

Дисертація присвячена проблемі комплексної переробки яблук з розробкою технології отримання пектинових речовин методом лужного гідролізу із свіжих яблучних вичавок і використання їх при виробництві консервованої продукції: желе, повидла, начинки, напоїв. Досліджено оптимальні умови видалення пектинових речовин із свіжих яблучних вичавок методом лужного гідролізу, виведені математичні залежності проведення процесу екстракції, встановлений вплив ступеня етерифікації пектинових речовин на їх комплексоутворюючу здатність. Розроблена технологія отримання драгледоподібної продукції на основі високометоксильованого пектину з використанням пероксидази. Досліджено механізм процесу драглеутворення пектинових речовин в присутності пероксидази. Розроблена технологія отримання желе на основі високометоксильованого пектину в присутності пероксидази з низьким вмістом цукру.

Розроблена нормативно-технічна документація на нові види продукції.

Ключові слова: пектин, лужний гідроліз, екстракт, поліфеноли, пероксид водню, пероксидаза, технологія виробництва, в'язкість, драглеутворююча здатність.

АННОТАЦИЯ

Москалюк И. В. Комплексная переработка яблок в консервированные продукты. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 05.18.13 – технология консервированных продуктов. Одесская государственная академия пищевых технологий, 2001.

Диссертация посвящена проблеме комплексной переработки яблок с разработкой технологии получения пектиновых веществ методом щелочного гидролиза их свежих яблочных выжимок и использованию их при производстве консервированной продукции: желе, повидла, начинки, напитков, а также разработке технологии получения желированной продукции на основе высокометоксилированного пектина с использованием пероксидазы.

Исследованы оптимальные условия выделения пектиновых веществ из свежих яблочных выжимок методом щелочного гидролиза при рН 9. Получены математические зависимости процесса экстракции. Изучено влияние различных факторов на комплексообразующую способность пектиновых веществ.

Разработана технология получения пектинового экстракта из свежих яблочных выжимок методом щелочного гидролиза, а также рецептура, органолептические, физико-химические показатели полученного продукта. Исследовано влияние пероксидазы на желирующие свойства пектиновых веществ. Изучена динамика накопления фенольных веществ в пектиновых экстрактах в зависимости от рН при щелочном гидролизе. Изучена кинетика вязкости растворов пектина в зависимости от активности фермента и рН среды. Изучена кинетика вязкости раствора пектина в присутствии добавок полифенолов, перекиси водорода, а также накопления перекиси водорода в пектин-ферментной смеси.

Полученные результаты исследований легли в основу обоснования и разработки технологии производства желе, повидла, начинки, напитков на основе пектинового экстракта, полученного методом щелочного гидролиза из свежих яблочных выжимок, а также технологии производства желе на основе высокометоксилированного пектина в присутствии пероксидазы. Изучен химический состав и пищевая ценность готовых продуктов в процессе производства и при последующем хранении. Разработаны рецептуры, нормы расхода сырья и материалов на производство 1 т продукции. Рассчитана себестоимость 1т пектинового экстракта – 610,57 грн, желе – 1769,90 грн., повидла – 1683,64 грн., начинки – 1863,80 грн.

Разработана нормативно-техническая документация на новые виды продукции.

Ключевые слова: пектин, щелочной гидролиз, экстракт, полифенолы, перекись водорода, пероксидаза, технология производства, вязкость, желирующая способность.

ANNOTATION

Moskaluk I. B. Complex apples processing in preserving products. Manuscript.

Dissertation for the scientific candidate degree of technical sciences in specialty 05.18.13 technology of preserving products. Odessa state academy of food technologies, 2001.

Dissertation considers the problem of complex apple processing with developing technology of receiving pectins in alkaline hydrolyzes from fresh apple wastes and their using in production of canned goods such as: jellies, jams, filling, beverages. The optimal condition of pectines extraction from fresh apples wastes by alkaline hydrolyze method were studied; the mathematical depended of the extraction process was derived; the influence of pectin substances esterification level on their ability to form complex compounds was determined. Developing of technology of jelly-products on the bases of highmetoxylition pectins with peroxydasis enzymes. The peroxydose influence on the

gel-forming ability and the process of gel-forming of pectinate substances were studied. The technology of gel receiving on the base of highmetoxilitions pectin with the low sugar content peroxydose presence was developed. New projects of technical documentary for new types of products were developed.

Key words: pectin, alkaline hydrolysis, extract, polichenoles, hydrogen peroxide, peroxydasis enzymes, production technology, viscosity, ability the jelly.