

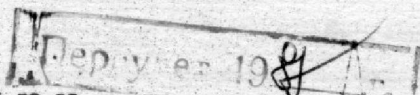
ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
им. М. В. ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи

Ш О Ш Йожефне Газдаг Мария

УДК 664.683.004.8:634.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕКТИНОВЫХ
ПРЕПАРАТОВ ИЗ ЯБЛОЧНЫХ ОТХОДОВ
КОНСЕРВНОГО ПРОИЗВОДСТВА



Специальность 05.18.13 - технология консервированных
пищевых продуктов

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Одесса - 1983

Работа выполнена на кафедре технологии консервирования Краснодарского ордена Трудового Красного Знамени политехнического института, в Научно-исследовательском институте консервной и пряно-перцовой промышленности (ВНР, г. Будапешт).

Научные руководители - кандидат технических наук,
доцент ТАРАН А.А.

- кандидат технических наук,
доцент МОИСЕЕВА В.Г.

Официальные оппоненты - доктор технических наук
РОГАЧЕВ В.И.

- кандидат технических наук
БАЛАКИРЕВА Б.Н.

- Северо-Кавказский зональный
научно-исследовательский институт
садоводства и виноградарства
(г. Краснодар)

ОНАХТ 10.05.12
Совершенствование те



v014459

Защита состоится " 8 " сентября 1983 г. в 10³⁰ час
на заседании специализированного совета Д 068.35.01 при Одесском
технологическом институте пищевой промышленности им. М.В. Ломоно-
сова, 270039, г. Одесса, ул. Свердлова, 112.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Одесского
технологического института пищевой промышленности им. М.В. Ломо-
носова.

Автореферат разослан " 5 " ноября 1983 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
к.т.н., доцент
А.Ф. Загубалов

92

БИБЛИОТЕКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Поставленная XII съездом ВСРП, XXVI съездом КПСС и Продовольственной программой СССР на период до 1990 г. задача увеличения темпов развития готовых к употреблению продуктов, повышения качества, биологической ценности продукции при одновременном уменьшении отходов и внедрении непрерывных схем производства требует разработки новых технических решений, изменения существующей технологии производства консервов, рационального использования сырья и содержащихся в нем полезных веществ.

Свойство пектиновых веществ образовывать студень или придавать продукту желеобразную консистенцию широко используется в пищевой промышленности. Для нужд консервной промышленности ВНР требуется в год 150 тонн пектинового препарата, что удовлетворяется за счет импорта, в основном, из капиталистических стран. Для производства пектина целесообразно использовать яблочные выжимки сокового производства, получаемые ежегодно в количестве 35-40 тысяч тонн.

Несмотря на широкие исследования, проведенные в этой области в СССР и НРБ, проблема получения пектина в условиях ВНР еще не решена. Химический состав помолологических сортов яблок, выращиваемых в условиях ВНР изучен недостаточно, а данные о пектиновых веществах отсутствуют совсем. Мало изученным остается способ консервирования яблочных отходов, изменение пектиновых веществ в процессе хранения сульфитированных выжимок и технологические режимы производства пектина.

Цель и задачи исследования. Цель настоящей работы состояла в разработке технологии получения пектина из яблочных отходов консервного производства на основе изучения пектиновых веществ

яблок и их выжимок, обоснования технологических параметров консервирования яблочных отходов и переработки их на пектин.

Для осуществления этой цели было намечено решить следующие задачи: изучить химический состав и изменение содержания пектиновых веществ в процессе роста и созревания яблок и их падалыги; исследовать качественные и количественные показатели пектиновых препаратов, получаемых из выжимок от переработки яблок и их изменение в зависимости от продолжительности хранения в свежем виде и способа обработки их перед консервированием, концентрации сернистого ангидрида и температуры в процессе хранения сульфитированных яблочных выжимок; режимов гидролиза протопектина и экстрагирования, коагулирования пектина, очистки и сушки препарата; разработать усовершенствованную технологическую схему получения пектинового препарата из сульфитированных яблочных выжимок.

Научная новизна работы. В результате проведенных исследований изучено изменение содержания и состава пектиновых веществ в процессе роста и созревания яблок сортов Джонатан и Розмарин белый в условиях ВНР. С помощью экспериментально-статистических методов установлены математические зависимости между качественными и количественными характеристиками пектина и продолжительностью хранения свежих яблочных выжимок консервного производства. Определено изменение массовой доли протопектина и растворимого пектина в сульфитированных яблочных выжимках в зависимости от содержания сернистой кислоты и температуры хранения. На основе сравнительного анализа влияния различных параметров на выход и качество пектина обоснованы технологические режимы производства препарата. Для одновременной характеристики количества и качества извлекаемого препарата предложен показатель индекс пектина $I_{п}$, полученный умножением выхода пектина на его желирующую способность.

Практическая ценность работы. На основе теоретиче-

ских обсуждений и экспериментальных данных предложено внедрение научно-обоснованной технологической схемы производства пектина из сульфитированных яблочных отходов консервного производства; создано оборудование для консервирования выжимок сернистой кислотой, применен современный способ отделения пектинового раствора из густой, вязкой смеси при помощи барабанного вакуум-фильтра; модифицирован спектрофотометрический метод определения алюминия в продуктах растительного происхождения; усовершенствован прибор Куца для определения желирующей способности студней; выявлены математические зависимости между отдельными технологическими показателями и характеристикой пектинового препарата; для текущего контроля производства рекомендовано применение комплексного показателя, индекса пектина $I_{п}$.

По усовершенствованной технологии выработана опытно-промышленная партия пектина, изготовлены консервы с применением его. Расчетная годовая экономическая эффективность составляет 690 тысяч рублей или 1060 руб./100 кг препарата.

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались на научно-технических конференциях Краснодарского политехнического института в 1977-81 г.г.; молодых специалистов консервной промышленности в 1978 г. (ВНР, г. Надькереш); Инст. ута садоводства (г. Будапешт) в 1979-82 г.г.; Венгерского научно-технического общества пищевой промышленности в 1979 г.; на региональном семинаре "Комплексное использование отходов растительного сырья для производства пектина, кормовых и других продуктов" (Краснодар, 1979); на курсах повышения квалификации инженеров-технологов консервной промышленности в 1976-1982 г.г. (г. Будапешт); на заседании Совета по пищевым добавкам в 1981 г. (г. Будапешт); на объединенных заседаниях кафедр технологии консервирования, биохимии и микробиологии Одесского технологического института пищевой промышленности

им. М.В.Ломоносова в 1982-1983 г.г.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, шести глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Библиография включает 171 наименование (в том числе 78 иностранных источников). Работа изложена на 144 страницах машинописного текста, содержит 44 рисунка и 19 таблиц. В приложении приведены математическая обработка данных, технологическая инструкция, акт выпуска опытно-промышленной партии пектинового препарата, документация о дегустации консервов, справка государственных органов здравоохранения.

Введение служит обоснованием работы. В обзоре литературы рассматриваются: особенности строения растительных клеток, химическое строение и физико-химические свойства пектиновых веществ, характеристика растительных материалов, служащих для производства пектина, технологические схемы получения пектиновых препаратов. Экспериментальная часть содержит сведения по организации работы, материалу и методам исследований; описание конструкций разработанной техники; данные по химическому составу яблочного сырья и отходов консервного производства; результаты исследования влияния разных технологических режимов на выход и качество готового продукта; рекомендации по совершенствованию технологии пектинового препарата из яблочных отходов консервного производства, консервированных методом сульфитации.

На защиту выносятся:

результаты исследования изменения пектиновых веществ в процессах роста и созревания яблок, хранения свежих и сульфитированных яблочных выжимок, выработки пектиновых препаратов; результаты определения зависимостей качественных и количественных показателей пектина в зависимости от продолжительности хранения выжимок; технологические схемы сульфитации выжимок и получения пектинового пре-

парата из них; аппаратурное решение указанных процессов.

ОБЪЕКТЫ, ТЕХНИКА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная работа проводилась в технологической и химической лабораториях Научно-исследовательского института консервной и пряно-перцовой промышленности (г.Будапешт), на Ниредьхазском и Надькерешском консервных заводах Министерства сельского хозяйства и пищевой промышленности ВНР, а также на кафедре технологии консервирования Краснодарского политехнического института в период 1976-1981 г.г.

Объектами исследования служили помологические сорта яблок, перерабатываемые на консервных предприятиях Венгерской Народной Республики; свежие и сульфитированные яблочные выжимки сокового производства; образцы промышленных и нативных пектинов.

Из яблок сок отжимали на лабораторном прессе. Выжимки консервировали сернистым ангидридом (0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,2%). Хранение сульфитированных выжимок производилось при температуре (0; 18; 36)°С в течение 9 месяцев. Пектиновый препарат получали в лабораторных и производственных условиях. Изучали следующие технологические участки производства пектина: гидролиз протопектина и экстрагирование пектина в зависимости от гидро модуля (1:1-1:8), рН среды (1-3), вида кислоты (соляной, серной, сернической и лимонной), температуры (75, 85, 95°С) и продолжительности процесса (0,5-4 ч); влияние различных коагулянтов (хлористого алюминия, сернистого алюминия и этилового спирта), кислотности спиртовой промывки на количественные и качественные характеристики пектина; влияния температуры (в пределах 50-80°С) и продолжительности сушки (60-360 мин), а также присутствия лимонной кислоты на желирующую способность пектина.

Сырье, выжимки и пектиновый препарат исследовали по комплексу физико-химических показателей. В процессе выполнения работ

применялись следующие методы: весовые и объемные количественные определения, йодометрия, бумажная и тонкослойная хроматография, вискозиметрия, колориметрия, спектральный анализ, полярография. Содержание сухих веществ, кислот, золы, клетчатки определяли общепринятыми методами; пектиновые вещества Са - пектатным и карбазольным методами; состав балластных веществ - хроматографическим анализом; содержание металлов - полярографическим и спектрофотометрическим методами; содержание метоксильных групп - титриметрическим способом, структурно-механические свойства пектиновых студней методами Куц и SAG.

При анализе величин, полученных в результате исследований, определяли основные статистические характеристики. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили на ЭВМ Hewlett Packard 97 методами дисперсного, корреляционного и регрессионного анализа.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Физико-химические свойства яблок. Большой выход сока, а также высокое содержание протопектина в выжимках после отжатия сока наблюдается при переработке яблок, снятых с деревьев в технической стадии зрелости. Химический состав яблок приведен в таблице I.

Для определения оптимального момента съема плодов сортов Джонатан и Розмарин белый исследовано изменение следующих показателей в процессе роста и созревания яблок: сухих веществ, золы, содержания пектина, протопектина, галактуронидаз, желеобразующей способности, степени метоксилирования пектина. Изменение массовой доли протопектина и растворимого пектина, а также суммы пектиновых веществ (включая пектиновую и пектовую кислоты) представлено на рис.1 и 2.

Заготовка и хранение яблочных выжимок для производства пектина. Установлено, что применение прессово-экстракционного метода помимо увеличения сока способствует повышению желеобразующей способности пек-

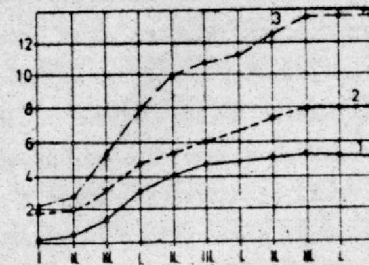


Рис.1
Июнь июль август сентябрь

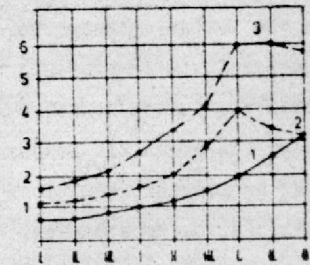


Рис.2
Июнь июль август

Изменение содержания пектиновых веществ при созревании яблок сорта Джонатан (рис.1) и Розмарин белый (рис.2):

- 1 - пектин
- 2 - протопектин
- 3 - сумма пектиновых веществ.

Таблица I

Показатели	Сорт	
	Содержание, %	
	Джонатан	Розмарин белый
Сухие вещества	15,0 - 17,5	14,5 - 17,0
Растворимые сухие вещества	27,37- 16,04	13,04- 16,24
Углеводы общие	12,85- 16,40	12,86- 15,62
Общий сахар	10,55- 14,12	12,08- 14,84
Инвертный сахар	9,04- 10,39	10,09- 11,02
Фруктоза	6,46- 2,85	7,33- 8,05
Глюкоза	2,58- 2,85	2,76- 2,97
Сахароза	1,91- 3,73	1,99- 3,82
Органические кислоты (в пересчете на яблочную кислоту)	0,57- 0,79	0,40- 0,54
Азотистые вещества	0,15- 0,33	0,16- 0,36
Витамин С, мг %	2,11- 3,52	3,51- 3,85
Протопектин	1,2 - 1,4	0,6 - 0,7
Пектин	0,7 - 0,8	0,4 - 0,5
Зола	0,17- 0,22	0,18- 0,28

тина в среднем на 17% при одновременном и незначительном уменьшении его выхода. Независимо от сортовой принадлежности яблок, при дополнительном измельчении выжимок до размеров менее 2,5 мм наблюдается увеличение показателя I_{II} и повышение выхода пектина в среднем на 15% (табл.2). Доказано, что выжимки должны быть консервированы не позднее, чем через 2 часа после их получения, иначе в них происходит быстрое ферментативное расщепление пектина, уменьшение его количества, степени метоксилирования, молекулярной массы, а также желирующей способности (табл.3). Данные обработаны на ЭЕМ, получены формулы, позволяющие определить выход (В), степени метоксилирования (CH_2O), молекулярной массы (М) и желирующую способность ($^{\circ}G$) пектина в зависимости от продолжительности хранения (τ , час) выжимок:

Таблица 2

Влияние размеров частиц выжимок на выход и качество пектина, полученного из разных сортов яблок

Сорт	Выжимки с размерами частиц от 2,5 до 10 мм			Измельченные выжимки с размерами частиц от 0,1 до 2,5 мм		
	Выход пектина, %	Желирующая способность, $^{\circ}G$	I_{II}	Выход пектина, %	Желирующая способность, $^{\circ}G$	I_{II}
Джонатан I	3,1	490	1519	3,3	460	1584
Джонатан II	2,8	320	896	3,3	320	1056
Розмарин белый I	3,4	560	1004	3,8	500	1900
Розмарин белый 2	2,7	330	891	3,2	325	1040
Падалаца смешанного сорта I	3,6	550	1980	4,2	490	2058
Падалаца смешанного сорта 2	3,3	420	1386	3,9	410	1599

для θ $y = 8,88 \cdot 10^{47} \cdot x^{-23,95}$

для CH_2O $lg y = 2,6 - 0,3042 x$

для M $y = 15,6 \cdot 10^8 \cdot x^{-3,985}$

для $^{\circ}G$ $y = 48,14 \cdot 10^6 \cdot x^{-2,756}$

С целью устранения неудобств при пользовании полученными уравнениями соответствующие зависимости приложены к работе в графической форме.

Яблочные выжимки консервированы методом сульфитации. Для определения изменения содержания протопектина в процессе хранения сульфитированных яблочных выжимок проведен факторный эксперимент. В качестве управляемых факторов выделены концентрация сернистой кислоты и продолжительность хранения при различных заданных значениях температуры. Влияние исследуемых факторов на содержание протопектина проверяли по схеме двухфакторного дисперсного анализа.

Таблица 3

Изменения общего содержания и качественных показателей пектина в процессе хранения свежих яблочных выжимок

Время хранения выжимок, час	Относительный выход, %	Степень метоксилирования, %	Средняя молекулярная масса, $M \cdot 10^3$	Желирующая способность, $^{\circ}G$
0	100	87,1	240	500
2	97,2	86,6	165	430
4	95,4	86,0	144	380
6	92,1	85,2	132	354
12	91,0	84,2	111	242
24	88,3	83,1	92	177
48	85,2	82,3	75	100

Доказано, что при низких температурах хранения ($0^{\circ}C$ и $18^{\circ}C$) существенное влияние оказывает концентрация сернистой кислоты ($F_{расч} = 25,38 < F_{табл} = 2,425$), влияние продолжительности хранения хотя и достоверное, но несколько слабее ($F_{расч} = 18,85 < F_{табл} = 2,095$).

При температуре $36^{\circ}C$ оба фактора влияют сильнее, но более существенное действие оказывает уже продолжительность хранения. Соот-

ветствующие расчетные значения критерия Фишера: $F_{расч} =$
 $= 35,57$, $F_{расч} = 68,82$.

На основе опытных данных установлено, что для консервирования выжимок необходимо обеспечить концентрацию сернистого ангидрида 0,4%. При хранении сульфитированных яблочных выжимок от сентября до мая наибольшие потери протопектина наблюдаются в конце периода хранения. При 0°C сульфитированные выжимки могут храниться без значительного изменения качества пектина в течение 9 месяцев, при 18°C - только 3-4 месяца, а при 36°C - около месяца (рис.3).

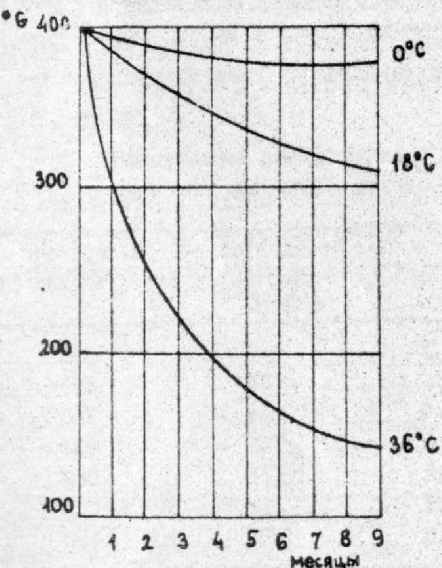


Рис.3. Изменение калирующей способности пектина (°G), в процессе хранения сульфитированных ($SO_2 = 0,4\%$) яблочных выжимок

Для обеспечения необходимой концентрации сернистой кислоты в выжимках сконструирована поточная линия, в которой все трубопроводы и емкости, связанные с транспортировкой и хранением рабочего раствора, герметизированы, обеспечено сохранение заданной концентрации действующего агента, а также высокая поверхность контакта (рис.4).

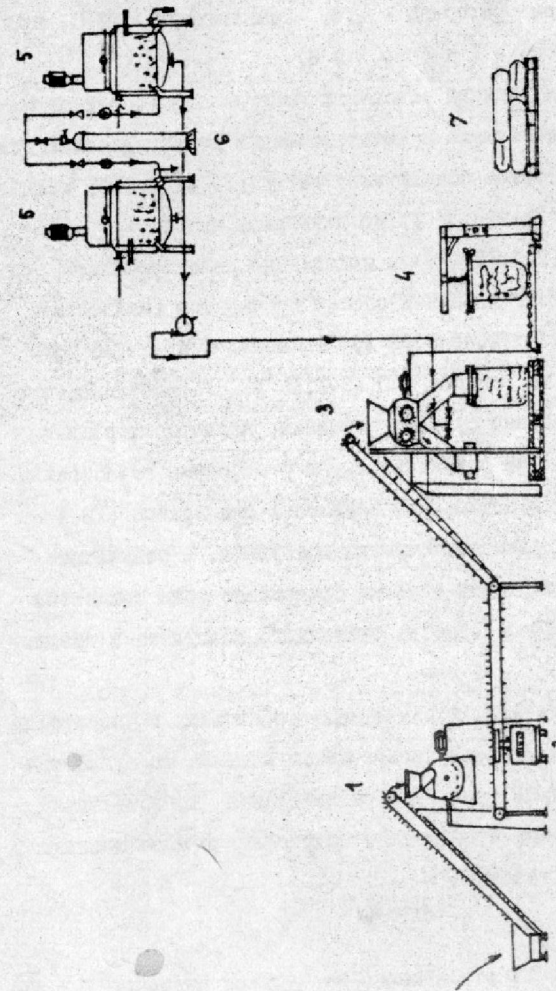


Рис.4. Технологическая схема сульфитации яблочных выжимок.
1 - молотковая дробилка, 2 - весы, 3 - смеситель,
4 - электросварочное устройство, 5 - реактор,
6 - баллон с сернистым ангидридом, 7 - хранение сульфитированных яблочных выжимок на поддонах.

Процессы гидролиза протопектина, экстрагирования, коагулирования, очистки, сушки пектина.

Изучив влияние различных параметров на I_{II} доказано, что для проведения гидролиза протопектина и экстрагирования пектина в производственных условиях наиболее приемлемым является режим: pH среды - 1,8, температура - 95°C, продолжительность процесса - 1 ч (рис.5 и 6).

С целью выявления влияния различных коагулянтов (солей алюминия и спирта) на качественные и количественные характеристики пектина определены следующие показатели: выход (53,4-75,6%), хелирующая способность (452-496 °C), молекулярная масса, M ($98-123 \cdot 10^3$), зольность (2,4-18,4%) и содержание галактуронидов (60,0-64,2%), а также углеводный состав препаратов (мальтозы: 3,02-6,18%; галактозы: 2,45-8,92%; глюкозы: 6,41-15,36%; арабинозы: 2,62-4,44%, ксилозы - 0,43-1,16%). Установлено, что алюминиевые соли, особенно сульфат алюминия, являются хорошими осадителями, позволяющими получить пектин с хорошими качественными показателями, однако повышенная зольность препаратов (12,4 - 18,6%) вызывает необходимость очистки коагулята. В результате применения кислотно-спиртовой очистки содержание зола снижается в 3-4 раза. Хелирующая способность очищенного коагулята в процессе сушки не меняется.

В результате проведенных исследований обоснована и усовершенствована технологическая схема производства пектина из сульфитированных яблочных выжимок (рис.7). Сравнительная качественная характеристика пектиновых препаратов, полученных в промышленных условиях, приведена в таблице 4.

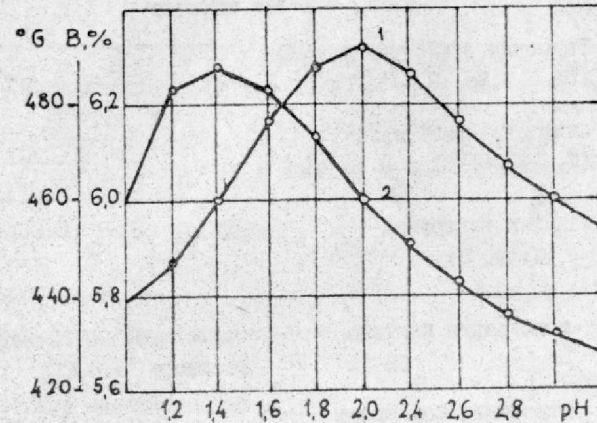


Рис.5. Изменение хелирующей способности (1) и выхода пектина (2) в зависимости от реакции среды в процессе гидролиза и экстрагирования.

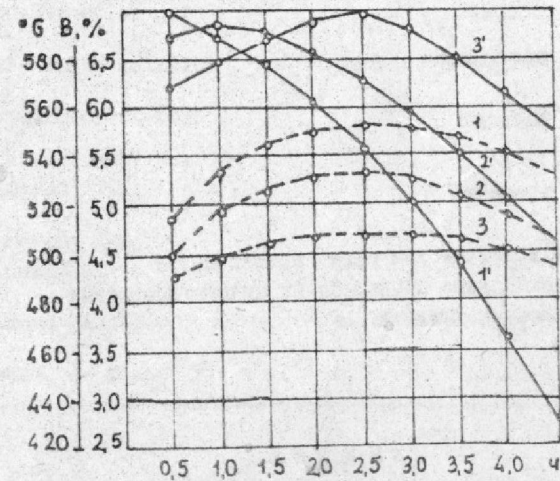


Рис.6. Изменение хелирующей способности (1, 2, 3) и выхода (1', 2', 3') пектина в зависимости от продолжительности процесса гидролиза и экстрагирования при различных температурах: 1 - 95°C; 2 - 85°C; 3 - 75°C.

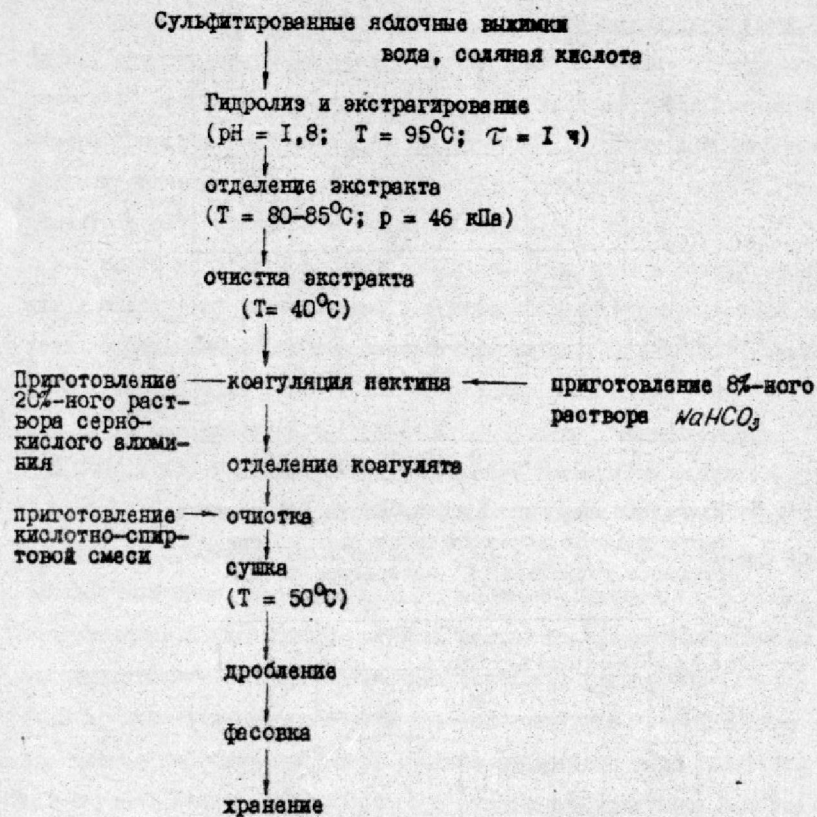


Рис.7. Технологическая схема производства пектинового препарата из сульфитированных яблочных выжимок.

Таблица 4

Показатели	Содержание в препарате		
	согласно стандарту	полученном согласно существующей схеме	полученном согласно усовершенствованной схеме
Содержание галактуронидов, %	55-60	41,5	58,3
Влажность, %	8-12	9,82	10,2
Среднемолекулярная масса, $M \cdot 10^3$	35-85	25,3	79,7
Свободные карбоксильные группы, %	-	6,2	5,5
Метоксилированные карбоксильные группы, %	-	3,3	9,2
Общее количество карбоксильных групп, %	-	9,5	14,7
Степень этерификации, %	55-65	34,7	62,5
Лежирующая способность			
по методу SAG, не менее	150	87,6	157
по методу Куц, не менее	300	183	428
рН 1%-ного раствора	-	2,42	3,1
Зольность, не более, %	5,0	12,83	4,8

ВЫВОДЫ

1. Изучен химический состав и изменение содержания пектиновых веществ в яблоках и падалице в процессе роста и созревания двух сортов яблок: Джонатан и Розмарин белый. Среднее содержание прото-

к. 0. 14459

пектина на сухое вещество в яблоках: Джонатан - 6%, Розмарин белый - 5%, в падалице соответственно - 6% и 4,5%. Установлены сроки начала сезона переработки яблок на сок и соответственно выжимок на производство пектина. Для сорта Розмарин белый - первая декада июня для падалицы, первая декада июля для съемных плодов; Джонатан - первая декада июля для падалицы и третья декада июля для съемных плодов.

2. По всем качественным показателям пектин, полученный из выжимок яблок технической стадии зрелости равноценен качеству пектина, полученного из падалицы: в среднем у Джонатан $425^{\circ}G$, у Розмарин белый - $350^{\circ}G$.

3. Свежие выжимки необходимо консервировать не позднее, чем через 2 часа после их получения.

4. Определена необходимость предварительной промывки яблочных выжимок в соотношении выжимки : вода 1:5, с последующим измельчением их до величины частиц от 0,5 до 2,5 мм, такая обработка повышает выход и качество пектина в среднем на 15%.

5. Сульфитирование является экономичным способом консервирования яблочных выжимок. Сульфитированные выжимки с содержанием

$SO_2 = 0,4\%$ без существенных изменений можно хранить 5-6 месяцев.

6. Разработан метод непрерывного сульфитирования яблочных выжимок. Станция для приготовления раствора сернистой кислоты и машина для сульфитации полностью герметизированы. Концентрация рабочего раствора и количество выжимок, подаваемых на консервирование, постоянно контролируется. Простота и доступность метода позволяют осуществлять заготовку яблочных отходов на предприятиях любой технической оснащенности и таким образом использовать полностью все полученные яблочные отходы.

7. Для одновременной характеристики количества и качества извлекаемого пектина предложен комплексный показатель-индекс пекти-

на I_п, что рекомендуется использовать для текущего контроля производства.

8. На основании результатов исследований разработан новый режим гидролиза протопектина и экстрагирования растворимого пектина: температура - $95^{\circ}C$, pH среды - 1,8, время - 1 ч. Выжимки разбавляются водой в соотношении 1:3; для регулирования реакции среды применяется соляная кислота.

9. Предложен способ отделения экстракта от твердой фазы на барабанном вакуум-фильтре: перепад давления - 46 вПа, температура - $85^{\circ}C$, частота вращения - 7 мин.⁻¹

10. Для осаждения пектина из пектиносодержащего раствора рекомендуется использовать 20%-ный раствор сульфата алюминия при pH = 3,7.

11. На основании качественных и количественных показателей пектинового порошка доказана несостоятельность метода связывания иона алюминия с помощью лимонной кислоты, так как катионы остаются в препарате, понижают желирующую способность пектина, особенно при высоких температурах сушки препарата. Примененный способ очистки при помощи спирта и кислоты способствует удалению не только ионов алюминия, но и других примесей. Зольность препарата снижается в 3-4 раза.

12. Разработана технологическая схема производства пектина из сульфитированных яблочных выжимок сортов районированных в Венгрии. Режим обеспечивает достижение наибольшего выхода и хорошего качества пектина. Выработанный по предложенной технологии пектин используется для повышения качества консервной продукции. Внедрение данной технологии в производство позволит полностью обеспечить потребность в пектине консервной промышленности ВНР. Годовая экономическая эффективность составляет 12 млн. форинтов (690000 рублей).

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Тотх М., Шош М. Вопросы хранения и переработки яблок I.- Консервная и пряно-перцовая пром-сть, 1975, № 1, с.20-27.- (на венг. яз.).
2. Тотх М., Шош М. Вопросы хранения и переработки яблок II.- Консервная и пряно-перцовая пром-сть, 1975, № 2, с.48-51.- (на венг. яз.).
3. Тотх М., Шош М. Вопросы хранения и переработки яблок III.- Консервная и пряно-перцовая пром-сть, 1975, № 3, с. 93-97. - (на венг. яз.).
4. Шош М. Руководство по применению пектина.- Будапешт: Изд-во НИИ консервной и пряно-перцовой пром-сти, 1975.- II с.- (на венг. яз.).
5. Шош М. Свойства, получение, применение и методы исследования пектиновых веществ.- Будапешт: Изд-во НИИ консервной и пряно-перцовой пром-сти, 1975.- 61 с.- (на венг.яз.).
6. Монигл К., Шош М. Возможности производства консервов с пониженным содержанием сахаразы.- Консервная и пряно-перцовая пром-сть, 1976, № 1, с.49-52.- (на венг. яз.).
7. Мушулин К., Шош М. Применение ферментов при производстве плодовоовощных соков I.- Консервная и пряно-перцовая пром-сть, 1978, № 3, с.98-103.- (на венг. яз.).
8. Мушулин К., Шош М. Применение ферментов при производстве плодовоовощных соков II.- Консервная и пряно-перцовая пром-сть, 1978, № 6, с.217-220.- (на венг. яз.).
9. Шош М., Шароши А. Соки специального назначения.- Консервная и пряно-перцовая пром-сть, 1980, № 3, с.117-119.- (на венг. яз.).

10. Шош М., Анда Э. Метод определения алюминия в пищевых продуктах.- Консервная и пряно-перцовая пром-сть, 1981, № 2, с.73-75.- (на венг. яз.).
11. Шош М., Моисеева В.Г., Таран А.А. Влияние некоторых факторов на процесс гидролиза, выход и качество пектина.- Изв.вузов. Пищ. технология, 1982, № 4, с.122-124.
12. Шош М., Фодор Д. Новые направления в производстве диетических консервов.- Пищ.пром-сть, 1982, № 1, с.11-14.- (на венг.яз.).
13. Шош М. Новые виды консервов.- Болгарски плодове и зеленчуци, 1981, № 3, с.24-28.- (на болг.яз.).
14. Шош М., Зеленак М., Мошковиц Э. Применение добавочных материалов для улучшения консистенции консервированных обеденных блюд.- Консервная и пряно-перцовая пром-сть, 1982, № 2, 119-120 с.- (на венг.яз.).
15. Шош М., Терти Э. Новые методы производства диетических продуктов питания в консервной промышленности.- Пищ.пром-сть, 1983, № 7, с.274-277.- (на венг. яз.).

М. Шош