

втор сф.
к 19

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

На правах рукописи

КАНАНИХИНА Елена Николаевна

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ
ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ СОКОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Специальность 05.18.13 - технология консервированных
пищевых продуктов

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Одесса - 1991

См

Работа выполнена в Одесском технологическом институте пищевой промышленности им. М.В.Ломоносова

Научные руководители: доктор медицинских наук, профессор
Ковбасюк Р.Ф.

доктор технических наук, профессор
Флауменбаум Б.Л.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, ст.науч.сотр.
Родионова Н.А.

кандидат технических наук, ст.науч.сотр.
Федорова Т.П.

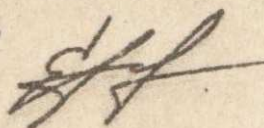
Ведущая организация: Одесский консервный завод

Защита состоится "21" ноября 1991 г. в 10³⁰
часов на заседании специализированного совета Д 068.35.01 в
Одесском технологическом институте пищевой промышленности
им. М.В.Ломоносова (270039, г.Одесса, ул. Свердлова, 112).

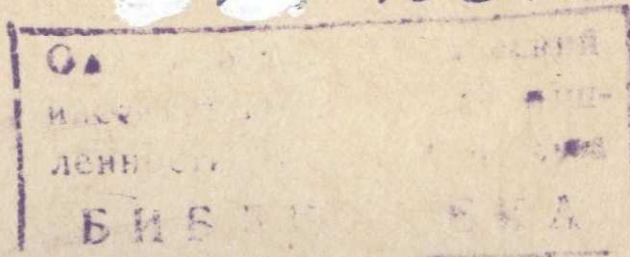
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Одесского
технологического института пищевой промышленности им.М.В.Ло-
моносова.

Автореферат разослан "19" октября 1991 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
д.т.н., доцент



Б.В.Егоров



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Социально-экономическое развитие страны связано с рациональным использованием всех видов ресурсов, с внедрением прогрессивных технологий, созданием новых нетрадиционных продуктов питания, обогащенных биологически активными веществами.

Традиционные методы переработки растительного сырья не всегда позволяют в достаточной степени обеспечить требуемую глубину его обработки, одновременно извлекая и сохраняя лабильные ингредиенты, обладающие пищевой и биологической ценностью. Помимо этого, при традиционной переработке сельскохозяйственного растительного сырья ежегодно образуется 700-800 тыс. т отходов и вторичных продуктов, причем около 80% всего объема вторичных сырьевых ресурсов (ВСР) идет на корм для скота. Значительную часть ВСР составляют яблочные выжимки, которые являются основным отходом при переработке яблок на соки. Яблочные выжимки - это ценный источник различных биологически активных веществ, в том числе витаминов группы В, минеральных элементов, органических кислот, сахаров, пектиновых веществ, гемицеллюлоз. Кроме того, в выжимках содержится еще много сока, порядка 60-70%.

Однако степень использования яблочных выжимок для получения пищевых продуктов и добавок незначительна, что объясняется невысоким уровнем технических возможностей предприятий.

В связи с этим особую важность приобретают вопросы сокращения потерь растительного сырья и применения прогрессивных биотехнологических методов его переработки. Ферментативный гидролиз растительного сырья приводит к распаду растительной ткани на отдельные клетки. При этом гидролизат приобретает однородную структуру, вязкость его снижается, количество отходов при получении готового продукта сводится к минимуму. Кроме того, ферментная обработка сырья проводится в "мягких" условиях - при температуре 40-50°C, что позволяет сохранить в продукте ценные биологически активные компоненты. Ферментативная обработка яблочных выжимок позволяет также интенсифицировать процесс экстракции растворимых сухих веществ сырья при получении сока диффузионным способом. Для получения разнообразных ферментированных продуктов и соков необходимо установить биохимические особенности гидролизуемого материала, влияние их на активность ферментных препаратов, а также изучить динамику превращений составных компонентов сырья при его ферментализе, ведущих к ка-

качественным изменениям биохимического состава готового продукта.

Цель и задачи исследования. Цель исследования – создание фруктовых преобразных продуктов, обладающих повышенной биологической ценностью, а также получение яблочного сока путем утилизации сырых яблочных выжимок методами биотехнологии.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие основные задачи исследования:

- разработать технологию фруктовых преобразных продуктов и сока на основе сырых яблочных выжимок;
- исследовать биохимические свойства яблочных выжимок;
- определить оптимальные параметры процесса ферментативного гидролиза растительного сырья;
- исследовать качественные и количественные изменения углеводного комплекса, пектиновых, минеральных веществ, витаминов яблочных выжимок в процессе их ферментативной обработки;
- определить технологические параметры процесса получения сока;
- дать биохимическую, микробиологическую, органолептическую оценку преобразных продуктов и сока;
- разработать нормативно-техническую документацию на продукт из яблочных выжимок.

Научная новизна. Установлено, что фруктовые преобразные продукты, полученные на основе гидролизата яблочных выжимок, содержат значительное количество биологически активных компонентов и в первую очередь – пектиновых веществ, гемицеллюлоз, минеральных элементов и витаминов. Купажирование ферментированного яблочного пюре со сливовым, вишневым пюре и соком черноплодной рябины дает возможность получать продукты диетического назначения с оригинальными органолептическими показателями.

Впервые изучен фракционный состав углеводов сырых яблочных выжимок и ферментированного яблочного пюре. В полученном продукте сохраняется весь углеводный комплекс сырья. Установлено, что воздействие эндополигалактуроназы Г 10х на углеводный комплекс яблочных выжимок ведет к изменению количественных соотношений углеводных фракций, а также к перераспределению фракций пектиновых веществ (ПВ) сырья и снижению молекулярной массы ПВ сырья.

Проведены исследования по изучению влияния биотехнологической обработки яблочных выжимок на качественный и количественный состав витаминов, полифенольных соединений и минеральных элементов ферментированного яблочного пюре.

Теоретически обоснован диффузионный способ получения яблочного сока из сырых яблочных выжимок. Установлено, что из яблочных выжимок, предварительно обработанных ферментными препаратами, можно получать сок, приближающийся по биохимическим показателям к яблочному соку, полученному прессованием.

Практическая значимость работы. Разработана технология фруктовых пюреобразных продуктов на основе гидролизата, полученного из сырых яблочных выжимок, и составлен проект технологической инструкции на их производство.

Ожидаемый экономический эффект от внедрения разработанной технологии составляет 54 руб. на I туб.

Разработана методика определения рациональных параметров обработки плодовой мякоти ферментными препаратами для извлечения сока.

Научно обоснована и подтверждена лабораторными и полупромышленными испытаниями методика расчета необходимого количества диффузоров в батарее для получения диффузионного сока.

Разработана технология получения сока диффузионным способом из сырых яблочных выжимок.

Апробация работы. Материалы исследований были доложены на XI научной конференции молодых ученых МТИП на секции пищевой химии и биохимии (г. Москва); Всесоюзной конференции молодых ученых и специалистов "Совершенствование технологических процессов производства новых видов пищевых продуктов и добавок" в г. Киеве; конференциях профессорско-преподавательского состава ОТИП им. М. В. Ломоносова.

Образцы фруктовых пюреобразных продуктов ("Жидкие плоды") были представлены на международной специализированной выставке "Биореактор - 89" в г. Москве.

По материалам диссертации опубликовано 7 работ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, основных выводов, списка литературы, приложений. Работа изложена на 109 страницах машинописного текста, содержит 15 рисунков и 18 таблиц. Список литературы включает 167 наименований, из них 66 иностранных авторов.

На защиту выносятся следующие положения:

- технология фруктовых пюреобразных продуктов;
- экспериментальные данные количественных и качественных изменений основных биохимических составляющих исходного сырья

в процессе его технологической переработки;

- технология получения яблочного сока из сырых выжимок диффузионным способом.

Автор выражает благодарность научному консультанту к.х.н. доценту Капрельянцу Л.В. за оказанную помощь в выполнении диссертационной работы.

ПОСТАНОВКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Объектами исследований служили яблочные выжимки, являющиеся отходами при получении сока из яблок различных сортов и периодов созревания. Для сопоставимости результатов использовали сортосмесь яблок в течение сезона по мере поступления сырья на консервный завод.

Исследовали яблочные выжимки и продукты их ферментативного гидролиза.

Для оценки биохимического состава сырья - яблочных выжимок и полученных пищевых продуктов использовали комплекс физико-химических, биохимических, хроматографических, спектральных методов исследования.

Фракционирование углеводного комплекса сырья и готового продукта проводили по Плешкову. Идентификацию моносахаридов, полученных после выделения и гидролиза полисахаридов, осуществляли методом жидкостной хроматографии высокого давления на хроматографе Стом 5, детектор-рефрактометр РИДК-101. ИК спектры пектиновых веществ снимали на приборе "Specord 75 IR".

Оценку органолептических свойств плодово-ягодных пюре и яблочного сока проводили методами сенсорного анализа.

Эксперименты проводили на препарате эндополигалактуроназа Г (степень очистки 10х), полученном на Вильнюсском НИО "Фермент". Активность ферментов, входящих в комплексный препарат эндополигалактуроназа Г 10х (ЭПГ), измеряли следующим образом:

пектинметилэстеразную активность - ацидиметрическим методом;
полигалактуроназную - интерферометрическим и колориметрическим по количеству образовавшихся галактуроновых кислот и сахаров, не осаждаемых серноокислым цинком;

эндополигалактуроназную - вискозиметрическим;
амилолитическую - колориметрическим методом по содержанию образовавшихся редуцирующих углеводов и количеству спирторастворимых сахаров;

целлюлолитическую активность определяли по количеству образовавшихся спирторастворимых углеводов, используя колориметричес-

кий способ с применением антронового реактива, а также по содержанию образовавшихся редуцирующих углеводов с применением реактива Шомодьи-Нельсона.

Определение оптимальной температуры и pH среды, влияние их на эффективность действия ферментного препарата проводили согласно основам ферментативной кинетики.

Изучение прогреваемости полученных консервов выполняли при помощи медь-константовых термодпар по потенциометру Р 1/2 на лабораторном стенде кафедры технологии консервирования и виноделия ОТИП им. М. В. Ломоносова.

Результаты исследований обрабатывали методами математической статистики и корреляционного анализа с применением вычислительной техники.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФРУКТОВЫХ ПЕРЕОБРАЗНЫХ КОНСЕРВОВ

Биохимическая характеристика яблочных выжимок показала, что они являются ценным сырьем для получения низкокалорийных продуктов диетического назначения. Выжимки яблочные сырые содержат 21-23% сухих веществ (из которых 12% являются растворимыми), в том числе 0,3-0,4% органических кислот, 10-12% сахаров, 2,5-3% пектиновых веществ, 5% клетчатки, 0,5% минеральных веществ. Кроме этого в состав выжимок входят витамины группы В, аскорбиновая кислота, полифенольные соединения.

Рациональным технологическим приемом переработки сырья является гидролиз яблочных выжимок с помощью ферментных препаратов до однородной массы, содержащей ценные биохимические ингредиенты.

Для эффективного проведения процесса ферментативного гидролиза растительного сырья были поставлены модельные опыты по влиянию pH и температуры среды на активность ЭПГ, а также выбрана оптимальная концентрация вносимого фермента и время ферментализа. В результате обработки сырых яблочных выжимок ферментным препаратом пектолитического действия получено ферментированное яблочное пюре, которое служит основой для широкого ассортимента фруктово-ягодных переобразных продуктов. Химическая оценка гидролизата яблочных выжимок приведена в табл. I. Биохимическая характеристика яблочных выжимок и ферментированного пюре свидетельствует о преобладающем содержании углеводов - основных пищевых веществ поставщиков энергии. Наряду с этим, сенсорные свойства продуктов в значительной степени определяются концентрацией отдельных фракций углеводов, их структурными особенностями. Исходя из этого,

Таблица 1

Биохимическая характеристика яблочных выжимок и пюре

Показатели	Сухие вещества, %	Общая кислотность, %	Активная кислотность, рН	Сахар, %			Пектин, %		Клетчатка, %	Сырой протеин (N/x 6,25), %	Зола, %		
				общий	глюкоза	фруктоза	общий	растворимый					
Образец													
Яблочные выжимки	22,5	0,40	4,2	12,2	5,68	4,62	1,70	2,70	1,40	1,30	5,2	0,50	0,52
Ферментированное яблочное пюре	12,5	0,31	4,4	7,15	3,19	2,42	1,43	1,60	1,35	0,25	3,0	0,30	0,26

88

Таблица 3

Функциональный состав пектиновых веществ

Пектиновые вещества	Карбоксильные группы, %		Степень этерификации, %	Содержание метоксильных групп, %	Содержание ацетильных групп, %	Содержание уронидной составляющей, %
	свободные	метоксилированные				
Яблочных выжимок	3	6	9	10,2	66	54,6
Ферментированного яблочного пюре	2,8	6,2	9	11,4	68	53,7

было проведено фракционирование и выделение полисахаридов яблочных выжимок (ЯВ) и ферментированного яблочного пюре (ФЯП). Результаты фракционирования представлены в табл.2.

Среди полисахаридов наибольший интерес представляют пектиновые вещества (ПВ), составляющие 11,5% сухих веществ ферментированного пюре. Исследовали физико-химические свойства пектинов, экстрагированных из яблочных выжимок и готового продукта при мягких условиях - водой. Функциональный состав ПВ приведен в табл.3. Данные таблицы подтверждают положение, что действие эндополигалактуроназы Г 10х направлено в основном на снижение молекулярной массы ПВ растительного сырья.

В табл.4 приведены результаты элюирования ПВ на ДЭАЭ-целлюлозной колонке

Таблица 4

Элюирование пектиновых веществ на ДЭАЭ-целлюлозной колонке

Элюент	Выход фракций, %							
	H ₂ O	NaH ₂ PO ₄ , моль/л					NaOH, моль/л	
		0,025	0,05	0,10	0,25	0,50	0,10	0,30
Образец								
ПВ яблочных выжимок	1,56	1,95	15,61	10,15	17,95	16,10	29,27	7,41
ПВ ферментированного пюре	1,70	2,40	22,30	11,80	5,00	12,20	36,20	8,30

Качественных отличий фракционного состава ПВ сырья от полученного продукта не наблюдалось. Ферментативный гидролиз яблочных выжимок ведет к перераспределению фракций ПВ. Так, при практически равном выходе водных фракций, нейтральные у ПВ выжимок составляют 61,7%, а ферментированного пюре - 53,8% от суммарного значения выхода фракций. В то же время количественный выход кислых фракций ПВ пюре больше, чем выжимок - 44,5% и 36,7% соответственно.

Использование ЭПГ Г10х при переработке яблочных выжимок позволяет осуществить процесс мацерации растительного сырья за счет гидролиза клеточного пектина, а также дает возможность получить безструктурную массу при ферментативной биodeградации ПВ клеточной оболочке.

Таблица 2

Фракционный состав углеводов яблочных выжимок (ЯВ) и ферментированного яблочного пюре (ФЯП)

Экстрагент	Наименование образца	Углеводы, % на сухую массу	Глюкоза	Фруктоза	Галактоза	Арабиноза	Ксилитол	Рибитол	Сорбитол	Галактуроновая кислота
Этанол	ЯВ	50,95	47,90	41,90	-	-	-	8,30	4,75	4,35
ρ (C_2H_5OH)=820 г/л	ФЯП	51,78	47,80	39,25	-	-	-	8,27	3,36	4,32
Вода	ЯВ	5,95	11,94	-	20,98	14,78	1,78	-	-	50,48
	ФЯП	10,00	7,05	-	23,47	12,92	1,70	-	-	57,84
Оксалат аммония	ЯВ	5,14	11,28	-	17,31	13,91	25,59	8,77	8,27	19,92
ρ ($C_2O_4(NH_4)_2$)=10 г/л	ФЯП	1,80	9,10	-	16,55	17,54	29,51	8,82	8,20	9,98
Гидроксид натрия	ЯВ	1,76	17,89	-	18,21	28,43	35,46	-	-	-
ρ ($NaOH$)=50 г/л	ФЯП	3,09	14,20	-	21,52	24,71	39,57	-	-	-
Гидроксид натрия	ЯВ	23,83	25,80	-	21,00	-	25,80	-	32,10	-
ρ ($NaOH$)=180 г/л	ФЯП	24,01	29,72	-	15,97	-	23,81	-	33,60	-
Остаток после экстракции $NaOH$	ЯВ	8,20	96,30	-	-	-	-	-	-	-
	ФЯП	6,00	95,06	-	-	-	-	-	-	-
Негидратуемый остаток	ЯВ	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-
	ФЯП	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-

Сравнивая содержание водорастворимых витаминов, полифенольных соединений и минеральных элементов в ферментированном яблочном пюре и сырых выжимках, можно сделать вывод о практически полном извлечении биологически активных веществ из сырья при получении продукта.

Таким образом, полученное ферментированное яблочное пюре может служить хорошей основой для пюреобразных продуктов высокой биологической ценности.

Разработанные параметры ферментативного гидролиза яблочных выжимок и биохимические изменения, происходящие в сырье, легли в основу технологии получения фруктовых пюреобразных консервов.

С целью подготовки растительного сырья к глубокому ферментативному гидролизу его бланшируют при температуре 98-100°C в течение 10 мин в шнековом шпарителе непрерывного действия. Предварительно выжимки смешивают с водой в соотношении 1:1. После бланширования яблочную массу подвергают гидролизу с помощью ферментных препаратов. Ферментализацию производят при температуре 50°C в течение двух часов, после чего яблочную массу протирают на протирочной машине со сдвоенными барабанами. Протертую плодовую массу подают в сборник-смеситель из нержавеющей стали, где смешивают согласно рецептуре все компоненты продукта.

Для расширения ассортимента, насыщения готового продукта биологически активными веществами, а также для "облагораживания" цвета, аромата и вкуса в протертую яблочную массу вводили сливовое, вишневое пюре или сок черноплодной рябины.

После смешивания пюреобразную массу подают на деаэрацию, подогревают до 80°C, расфасовывают в банки вместимостью 0,5 л и стерилизуют по режиму 20 - 30 - 20.

100°C

Фруктовые пюреобразные консервы были выпущены на Деражнянском плодоконсервном заводе Хмельницкого облпотребсоюза в сезон 1989 г. и на Винницком консервном заводе в сезон 1990 г.

ПОЛУЧЕНИЕ ЯБЛОЧНОГО СОКА ИЗ ВЫЖИМОК ДИФфуЗИОННЫМ СПОСОБОМ

Результаты биохимических исследований яблочных выжимок позволяют сделать вывод о целесообразности еще одного способа их утилизации - для получения яблочного сока. Выжимки, полученные при однократном прессовании фруктовой мякоти, содержат еще 10-20% сока, причем из 12-13% растворимых сухих веществ яблочных выжимок 10-12% приходится на сахара, 0,4-0,5% составляют органические

кие кислоты.

Анализ литературных данных показал, что из существующих многочисленных способов извлечения сока из плодов эффективным методом является диффузия. В связи с этим, яблочные выжимки экстрагировали водой при температуре 20-25°C, а для полного извлечения сухих веществ - обрабатывали сырье перед экстракцией ферментным препаратом пектолитического действия ЭПГ Г10х. Такая обработка позволяет повысить клеточную проницаемость частиц плодов с неповрежденной цитоплазматической мембраной, понизить вязкость извлекаемого сока и тем самым увеличить эффективность процесса диффузии. Благодаря ферментализу, экстракцию выжимок можно вести в неподогретой воде.

Определение параметров ферментативной обработки представляет собой довольно сложную химико-аналитическую процедуру. Нами предложен оригинальный способ установления необходимого количества вносимого в выжимки фермента и времени его действия. В качестве критерия оценки эффективности действия ЭПГ Г10х выбрано определение количества сухих веществ (с.в.) по рефрактометру в жидкой фазе яблочной взвеси.

Для установления рациональных параметров ферментализа в 20г яблочных выжимок вводили 20 см³ раствора фермента различной концентрации. Полученные взвеси термостатировали при $t = t_{opt}$ и измеряли содержание с.в. через определенные промежутки времени. Контролем служила яблочная взвесь без ферментного препарата. Результаты эксперимента представлены на рис. 1.

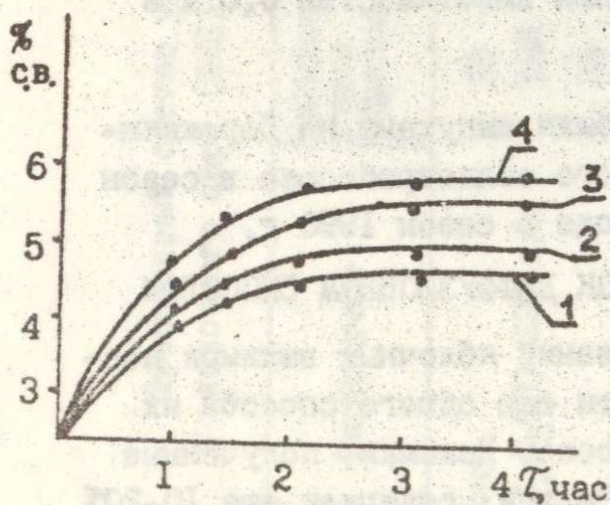


Рис. 1. Зависимость экстрагируемых сухих веществ от концентрации вносимой ЭПГ Г10х и времени гидролиза

1 - концентрация ЭПГ ($[ЭПГ]$), равная 0,005%, 0,01%, 0,1% и контрольная проба ;

2 - $[ЭПГ] = 0,5\%$;

3 - $[ЭПГ] = 1\%$, $[ЭПГ] = 1,5\%$;

4 - $[ЭПГ] = 2\%$

Характер представленных на рис. 1 кривых позволяет установить необходимую дозу вносимого ферментного препарата, равную в данном случае 1%, а также установить время, необходимое для обработки сырья, равное в этом эксперименте 1,5 часа.

Расчет количества диффузоров в батарее для всех видов сырья проводили по методике Б.Л. Флауменбаума.

Технологическая схема получения яблочного сока из выжимок диффузионным способом следующая. Необходимое количество ферментного препарата вносят в яблочный сок. Выжимки заливают ферментной вытяжкой в соотношении 1:2 и выдерживают при температуре, оптимальной для данного препарата. Продолжительность гидролиза установлена ранее. По окончании ферментализации сок сливают, а обработанные выжимки размещают в диффузорах. Когда диффузоры заполнены, в первый заливают воду так, чтобы соотношение "сырье : вода" было 1:1. Вода, частично обогатившаяся экстрактивными веществами в первом диффузоре, переходит из него во второй, затем в третий и т.д. При установившемся процессе в первый диффузор поступает свежая вода, которая постепенно пропускается через все диффузоры. Из последнего аппарата сок, имеющий требуемое содержание сухих веществ, процеживают через сито из нержавеющей стали, а затем фильтруют через ткань. Сок подогревают до температуры не ниже 90-95°C, расфасовывают в стеклянную тару, укупоривают и пастеризуют по режимам, разработанным для натурального яблочного сока.

Диффузионный яблочный сок был выпущен на Овидиопольском заводе продтоваров Одесской области в сезон 1990 г.

Биохимическая и органолептическая оценка диффузионного яблочного сока показала, что его можно концентрировать и использовать как однокомпонентный напиток, а также купажировать с разнообразными натуральными соками.

В В В О Д Ы

1. Химический состав сырых яблочных выжимок указывает на возможность получения из них разнообразных преобразованных продуктов и сока. В отпрессованных выжимках содержится 10-20% сока. Из 12-13% растворимых сухих веществ сырья 10-12% приходится на сахара, 2,6-2,9% - на пектиновые вещества, 0,4% - на органические кислоты.

2. Методами математической статистики и корреляционного анализа определены оптимальные параметры процесса ферментативного гидролиза сырья : концентрация вносимой эндополигалактуроназы равна 0,02% к массе выжимок; продолжительность ферментализа - два часа при температуре 50°C. Выполнение этих условий позволяет получить однородную пюреобразную массу, приближающуюся по биохимическим показателям к яблочному пюре полуфабрикату, изготовленному по традиционной технологии.

3. Воздействие эндополигалактуроназы Г 10х приводит к количественным и качественным изменениям основных биохимических составляющих исходного сырья. Так, химический состав ферментированного яблочного пюре представлен следующими показателями (в % на сухое вещество) : сахаров - 56, общего пектина - 11,5, клетчатки - 24, золы - 2,1, общая кислотность - 0,3.

4. В результате ферментативного гидролиза яблочных выжимок происходят значительные изменения в их углеводном комплексе. В гидролизатах спирторастворимых, водорастворимых и водонерастворимых углеводов, гемицеллюлоз сырья и полученного пюре обнаружены урсониные кислоты, галактоза, глюкоза, фруктоза, арабиноза, ксилоза, рибоза и рамноза. Однако количественные соотношения фракций углеводного комплекса сырья и ферментированного яблочного пюре значительно разнятся.

Воздействие эндополигалактуроназы Г 10х на пектиновые вещества (ПВ) выжимок ведет, главным образом, к снижению молекулярной массы ПВ с 22000 до 13500.

5. Биотехнологические методы обработки сырых яблочных выжимок позволяют сохранить в полученном пюреобразном продукте практически полностью качественный и количественный состав витаминов, полифенольных соединений и минеральных элементов растительного сырья.

6. Купажирование ферментированной яблочной массы с соком черноплодной рябины, сливовым и вишневым пюре позволяет получать пюреобразные продукты, приближающиеся по качеству к натуральным фруктовым пюре. Консервы отличаются оригинальными органолептическими показателями. Благодаря высокому содержанию биологически активных соединений, созданные продукты можно рекомендовать как диетические.

7. При извлечении сока из яблочных выжимок диффузионным способом предварительная обработка выжимок пектолитическими

ферментными препаратами значительно интенсифицирует последующую экстракцию их неподогретой водой при температуре 20-25°C.

8. Разработана новая, простая по выполнению и не требующая специальных реактивов и оборудования методика определения требуемых параметров ферментализа сырья. Методика позволяет устанавливать одновременно необходимую концентрацию вносимого препарата и продолжительность гидролиза.

9. В лабораторных и производственных условиях проверена методика определения требуемого количества диффузоров применительно к батарее периодического действия. Показана пригодность метода для инженерных расчетов.

10. Техничко-экономический расчет показал, что ожидаемый экономический эффект при выработке фруктовых пюреобразных консервов из сырых яблочных выжимок составит 54 руб. на 1 туб.,

Список работ, опубликованных по материалам диссертации :

1. Кананыхина Е.Н., Метешкин Ю.В. Мембранная энзимология как путь получения новых пищевых продуктов / В сб.: Материалы У1 научной конференции молодых ученых МТИПП. Секция пищевой химии и биохимии. Москва, 22-24 окт. 1986 г. - М.: МТИПП, 1987, С. 147 - 151. - Библиогр.: 5 назв. - Деп. в ВНИИСЭНТИ 19.06.87, № 386 мб - Деп. 87.

2. Кананыхина Е.Н., Метешкин Ю.В. Ароматизация пищевых продуктов путем направленного биотехнологического процесса // Тезисы докладов Всесоюз. науч.-техн. конференции "Технологические способы обработки и консервирования овощной продукции". - М., 1988. - С.18.

3. Голубев В.Н., Метешкин Ю.В., Кананыхина Е.Н. Получение новых пищевых продуктов путем мембранной энзимологии // Тезисы докладов Всесоюз. конф. молодых ученых и специалистов "Совершенствование технологических процессов производства новых видов пищевых продуктов и добавок". - К., 1989. - С.6.

4. Голубев В.Н., Кананыхина Е.Н., Исмаилов Т.А., Шим И.И. Утилизация вторичных отходов растительного сырья в биореакторе мембранного типа // Тезисы докладов Всесоюз. конф. "Биотехника - 89". - М., 1989. - С. 163.

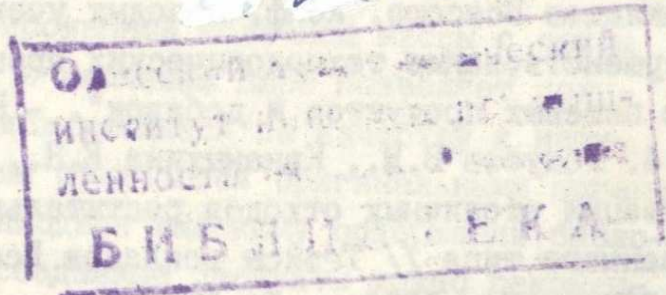
5. Голубев В.Н., Ковбасюк Р.Ф., Кананыхина Е.Н., Тодорова А.А. Низкокалорийные фруктово-овощные коктейли из отходов плодово-ягодного и овощного сырья // Тезисы докладов Всесоюз. науч.

конф. "Проблемы индустриализации общественного питания страны".
- Харьков, 1989. - С. 231.

6. Ковбасюк Р.Ф., Кананыхина Е.Н. Получение низкокалорийных пищевых продуктов путем ферментативного гидролиза вторичных сырьевых ресурсов // Тезисы докладов Всесоюз. науч. конф. "Проблемы влияния тепловой обработки на пищевую ценность продуктов питания". - Харьков, 1990. - С. 366.

7. Ковбасюк Р.Ф., Кананыхина Е.Н., Чарский В.В. Изменение углеводного комплекса яблочных выжимок при ферментации // Тезисы докладов Всесоюз. научн.-практич. конф. "Ученые и специалисты в решении социально-экономических проблем страны". - Ташкент, 1990. - С. 198.

v 016913



Подля печати 18.10.91г. Формат 60x84 1/16.
Об'ем 0,7уч.изд.п. 1,оп.л. Заказ № 3474. Тираж 100экз.
Гортипография Одесского обшполиграфиздата, цех №3.
Ленина 49.