

АВТОРЕФ
Ф 24

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



На правах рукописи

ФАРЗАЛИЕВ ЭЛЬСЕВАР БАБА ОГЛЫ

УДК 664.85:577.1:634.13

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
И ПРОМЫШЛЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРУШ

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-1989

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

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор Фельдман А.Л.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор Левицкий А.П., кандидат технических наук, доцент Соловьева Е.И.

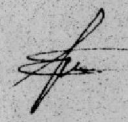
Ведущая организация: Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт продуктов детского питания и систем управления Агропромышленного комплекса консервной промышленности "Консервпромкомплекс" (г.Одесса).

Защита состоится "8" июня 1989 г. в "12³⁰" часов на заседании специализированного совета Д 068.35.01 при Одесском технологическом институте пищевой промышленности им. М.В.Ломоносова по адресу: 270039, г.Одесса, ул. Свердлова, 112.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Одесского технологического института пищевой промышленности имени М.В.Ломоносова.

Автореферат разослан "5" мая 1989 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат технических наук,
доцент

 Е.Г.Кротов

ОНАХТ 30.05.12
Биохимическая характ



v016584

Актуальность работы. В соответствии с Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1986-1990 годы и на период до 2000 года, утвержденными на XXVII съезде КПСС, перед работниками агропромышленного комплекса стоит задача увеличить на 23-26 % производство продукции, а также расширить ассортимент и улучшить качество фруктовых соков. Кроме того, ставится задача рациональнее использовать фруктовое сырье при выработке полноценных продуктов питания с высоким содержанием витаминов и других биологически активных веществ.

Для выполнения вышеуказанных задач необходимо внедрять новейшие технологии, комплексно использовать растительное сырье, повышать качество и ассортимент фруктовых консервов, особенно соков и напитков. Поэтому актуальность разработки и внедрения новых технологий получения фруктовых соков и напитков очевидна.

Груша, которая является одним из перспективных видов сырья для консервной промышленности, занимает второе место по объему сбора после яблок. Следует отметить, что летний сорт Вильямс и зимний сорт Бере Арданпон занимают преимущественное положение среди всех сортов груш.

Плоды груши по показателям пищевой ценности занимают одно из первых мест в ряду семечковых плодов, выращиваемых в нашей стране. Однако химическая и биологическая характеристики разных частей плодов (кожицы, мякоти) в литературе освещены недостаточно. Кроме того, всестороннего и глубокого изучения требует также и вопрос биологической ценности отдельных компонентов плодов, в частности, комплекс углеводов, полифенолов, липидов и др. Это послужило основанием для выбора темы диссертационной работы.

Цель и задачи работы. Целью работы является комплексное исследование состава плодов груш и разработка нового ассортимента консервов на основе грушевого пюре.

- В соответствии с этим были поставлены следующие задачи:
- дифференцированно изучить биохимические особенности груш разных сроков созревания, произрастающих в Азербайджанской ССР, по широкому комплексу показателей, включая липиды, аминокислоты, витамин, биофлавоноиды и др.;
- исследовать биохимические изменения зимнего сорта груш при холодильном хранении и показать целесообразность его консервирования после дозревания;
- изучить различные способы получения грушевого пюре для изготовления новых видов консервов;

v016584
Одесский технологический институт

- разработать новые виды купажированных фруктовых консервов из груш и режимы их стерилизации;
- разработать нормативно-техническую документацию (НТД) на купажированные фруктовые консервы из груш.

Научная новизна результатов работы. Научная новизна работы состоит в следующем: впервые количественно оценивается в разных частях плода концентрация липидов, пигментов, аминокислот, биофлавоноидов в двух сортах груш разного срока созревания (летнего - Вильямс, зимнего - Бере Арданпон); получены данные по биохимическим изменениям в разных частях при хранении зимнего сорта в условиях холодильника; предложены научно обоснованные режимы стерилизации консервов из груш, получена математическая модель оптимального состава консервов на основе груш в сортовом разрезе.

Практическое значение и реализация работы. Полученные экспериментальные данные по составу плодов груш легли в основу расчетов рецептур новых консервов при разработке НТД на консервы "Коктейли фруктовые из груш" (ТУ Аз ССР 25-88, ТИ).

Апробация работы. Материалы диссертации доложены и получили положительную оценку на 47-й и 48-й научных конференциях профессорско-преподавательского состава ОТИП им. М.В.Ломоносова (г.Одесса, 1987, 1988 гг.).

Публикация результатов. По теме диссертационной работы опубликовано 3 работ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, выводов и рекомендаций, списка литературы и приложений. Работа изложена на 148 стр. машинописного текста, включает 25 табл. и 23 рисунка. В списке литературы 165 литературных источников, из них 31 зарубежных авторов.

На защиту выносятся следующие положения:

- характеристика пищевой ценности разных тканей плодов груш в сортовом разрезе;
- технология получения нового вида консервов на основе груш;
- математическая модель оптимального состава комбинированного продукта из груш и других плодов в зависимости от сорта груш.

Объекты и методы исследования. В качестве объекта исследования выбраны различные части (кожица, мякоть) двух сортов груш - летнего Вильямс и зимнего - Бере Арданпон урожая 1986-1988 гг.

Исследование биохимических, физико-химических, микробиологических показателей исходного сырья, на отдельных стадиях технологической обработки и в готовых консервах проводили по стандартам, общепринятым и современным методикам. Катеины, флавонолы, антоцианы, лейкоантоцианы с помощью спектрофотометра СФ-26 и калориметрически; состав свободных аминокислот на автоматическом анализаторе марки КЛА-3 ("Hitachi", Япония). Фракционирование липидов проводили по методу Фолча в модификации Блайя и Дайера. Разделение жирных кислот липидов проводили методом ГХ на хроматографе "Хром", в виде метиловых эфиров жирных кислот, полученных по методу Штоффеля. Фракционирование углеводов проводили по Плешкову. Идентификацию моносахаридов, полученных после выделения и гидролиза полисахаридов осуществляли методами ТСХ и БХ, ИК спектры лигнина снимали на приборе "Specord 75 IR".

Программирование, расчет на ЭВМ модели качества коктейля из груш и винограда проводили с помощью ЭВМ ЕС-1035. Программу составили на языке PL-1 уровня F.

Прогреваемость консервов изучали на экспериментальном стенде при помощи хромель-копелевых термпар по потенциометру Р-1/2. Бакконтроль консервов осуществляли в соответствии с ГОСТами.

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении изложены задачи консервной промышленности СССР в XII пятилетке, дано обоснование актуальности темы.

В первой главе приведены сведения, имеющиеся в литературе, о химическом составе плодов груш различных районов произрастания, его изменениях при хранении и переработке. Дан анализ существующих способов хранения и переработки груш, характеристика ассортимента продукции из груш. Отмечена роль биологически активных веществ в питании с позиций современного состояния науки о питании. Поставлены задачи исследования.

Во второй главе освещены вопросы выбора объектов и методов исследования. Изучен технический состав, общие химические показатели дифференцированно для кожицы и мякоти сортов Вильямс и Бере Арданпон, а также их изменение при хранении в рефрижераторных условиях. Установлена естественная убыль, технический отход и аб-

соловьиный брак весовым методом. Фракции НЛ, ГЛ и ФЛ изучены с помощью колоночной хроматографии, ТСХ хроматограммы липидных фракций просмотрены на приборе "Хроматоскоп" либо проявлены цветными реагентами. Количественное определение НЛ проведено по окислению липидов хромовой смесью, предложенной Аментой; ГЛ - по углеводной составляющей при взаимодействии с орцином; ФЛ - спектрофотометрическим определением неорганического фосфата в виде окрашенного комплекса с молибдатом аммония.

В третьей главе приведены результаты исследований технического состава и биохимических особенностей плодов. Технический анализ показал, что мякоть плода составляет: 76,03 % - в летнем сорте, 70,00 % - в зимнем. На долю кожицы приходится от 14,52 до 18,40 %. Семенная камера составляет 4,63 % в сорте Вильямс и 7,20 % в сорте Бере Арданпон. Семенное гнездо на 1,02 % больше в сорте Вильямс. Таким образом, несъедобная часть плода мало отличается в сортовом разрезе и составляет 4,82 % и 4,40 % соответственно, для летнего и зимнего сортов.

С помощью метода ТСХ нами установлено, что в покровных тканях и мякоти исследуемых сортов груш содержатся хлорогеновая, галловая, протокатеховая и салициловая кислоты, среди которых преобладает хлорогеновая. Этим же методом обнаружен п-оксигидрохинон (арбутин), причем в покровных тканях и мякоти зимнего сорта его не установлено, а в летнем сорте он находится в значительном количестве.

Количественная характеристика полифенольных соединений в различных частях плодов и их изменения в процессе хранения приведены в табл. I. По содержанию полифенолов группы значительно отличаются от таких плодов, как слива, яблоки, персики, абрикосы и др. С наличием лейкоантоцианов, а также олигомерных форм лейкоантоцианов с катехинами связан вяжущий вкус плодов.

Более высокий уровень лейкоантоцианов в сорте Бере Арданпон и связанный с ними вяжущий вкус вызвал необходимость закладывать на хранение с целью дозревания, при котором снижается уровень биофлавоноидов.

Активность пероксидазы и каталазы снижается в направлении от кожицы и слою мякоти. Следует отметить, что такая же закономерность наблюдается в содержании всех фракций биофлавоноидов. Противоположная тенденция в активности полифенолоксидазы (ПФ) вполне вероятна, т.к. более низкий уровень полифенольных веществ

Таблица I

Флавоноиды груш и их изменения в процессе хранения

Фракции	Вильямс (летний, свежесобранные)		Бере Арданпон (зимний, свежесобранные)		Бере Арданпон (зимний, после 50 дней хранения)		Бере Арданпон (зимний, после 120 дней хранения)	
	кожица	мякоть	кожица	мякоть	кожица	мякоть	кожица	мякоть
Катехины	12,00	3,80	70,00	34,40	60,30	18,70	43,00	4,70
Флавонолы	18,40	3,89	39,00	30,00	22,10	20,80	19,80	12,50
Лейкоантоцианы	144,00	106,00	430,00	360,00	410,00	294,40	402,00	243,50

в летнем сорте является результатом деятельности ПФ, а повышенный уровень в зимнем сорте связан с более низкой активностью ПФ. Полученные нами данные и литературные подтверждают существование взаимосвязи между активностью ферментов плодов и предрасположением полифенолов к потемнению.

Общая массовая доля липорастворимых соединений составляет для сорта Вильямс 6850 мг/кг (кожица) и 2674 мг/кг (мякоть), а для сорта Бере Арданпон - 9980 мг/кг (кожица) и 1587 мг/кг (мякоть). По этому показателю плоды груш существенно превосходят яблоки, хурму, цитрусовые и виноград. НЛ являются наибольшей в количественном отношении фракцией липидов кожицы груш и составляют 60,0 и 54,8 %, а в мякоти - 30,4 и 39,4 % соответственно для летнего и зимнего сортов. В составе НЛ установлено 10 групп различных соединений. Наибольшей группой НЛ в мякоти плодов были свободные стерины. Определение состава стеринов методом ГХ показало, что преобладающим (86,7 %) компонентом являлся - β ситостерин. В небольших количествах присутствовали также стигмастерин, компестерин и брассикастерин. В составе диацилглицеринов (ДАГ) основное количество (74,5 %) составляли 1,2-изомеры. ГЛ составили 25,6 % и 24,6 % в случае кожицы, а также 28,1 % и 39,4 % для мякоти соответственно для сортов Вильямс и Бере Арданпон. Преобладающими типами являлись моно- и дигалактозилглицериды, ацилмоногалактозилглицериды, керамидолигосиды, этерифицированные гликозиды стеринов.

В составе углеводных компонентов ГЛ основными представителями являлись галактоза, глюкоза и арабиноза.

ФЛ кожицы составили 14,4 и 20,6 %, а для мякоти их доля оказалась выше и составила 41,5 и 21,2 % соответственно в сорте

Вильямс и Бере Арданпон. В составе ФД обнаружено до 9 типов соединений. Характерной особенностью явилось доминирующее (до 90 %) содержание трех типов - фосфатидилэтанололаминов, фосфатидилглицеринов и фосфатидилхолестинов.

ГЖХ жирнокислотного состава липидов кожицы и мякоти груш позволил обнаружить 18 представителей жирных кислот (C₉-C₂₀). В мякоти доминирующими являлись пальмитиновая, олеиновая и линолевая, а в кожице - эйкозатриеновая и линолевая кислоты. В целом, для изученных липидов характерен высокий уровень ненасыщенных жирных кислот (80-90 %), что может обуславливать повышенную лабильность к окислительной порче грушевого сырья и продуктов его переработки. Химический состав и содержание липорастворимых пигментов кожицы и мякоти плодов представлены в табл.2.

Таблица 2
Липорастворимые пигменты груш

Пигменты	: Вильямс (летний) :		: Бере Арданпон (зимний)	
	: кожаца :		: мякоть :	
	кожаца	мякоть	кожаца	мякоть
Хлорофиллы (% от суммы)				
Хлорофилл а	70,1	61,8	65,6	50,7
Хлорофилл в	29,9	18,4	19,4	15,1
Хлорофиллид а	следы	13,3	10,9	23,2
Хлорофиллид в	следы	6,5	4,1	11,0
Общее содержание, мг/кг	4,9	0,3	17,7	1,4
Каротиноиды (% от суммы)				
Фитоин	0,9	2,9	0,5	2,0
Фитофлюин	1,7	3,1	1,1	2,3
α-каротин	7,2	5,0	4,8	6,1
β-каротин	11,5	38,1	7,7	26,6
Гидрокси-α-каротин	4,5	0,9	6,0	0,4
Криптоксантин	2,0	2,8	0,7	1,1
Лютеин	47,1	30,6	56,0	38,2
Зеаксантин	3,8	1,6	6,4	3,0
Лютеин-моноэпоксид	2,7	3,5	2,4	4,9
Мутатоксантин	1,7	1,1	следы	3,7
Виолаксантин	7,8	4,9	9,0	6,5
Лютеоксантин	2,4	1,5	-	-
Неоксантин	6,7	4,0	5,4	5,2
Общее содержание, мг/кг	0,7	0,1	19,2	0,2

Углеводы груш, их фракционный состав и его изменения в процессе хранения зимнего сорта в рефрижераторных условиях приведены в табл.3.

Таблица 3

Углеводы груш и их изменения в процессе хранения

Фракции	Сорт и часть плода	Угловые	Галакто-	Глико-	Фрукто-	Араби-	Ксилоза	Рибоза	Рамноза
		кислоты	за	за	за				
Спиртост- воримые углеводн	Вильямс кожаца	0.65	-	5.02	4.28	-	-	1.05	0.60
	(свежеубранные) мякоть	0.70	-	5.45	4.96	-	-	0.98	0.65
	Бере Арданпон кожаца	0.47	-	5.10	4.96	-	-	0.97	0.67
	(свежеубранные) мякоть	0.54	-	6.05	5.20	-	-	1.03	0.59
	Бере Арданпон кожаца	0.54	-	5.25	5.13	-	-	0.95	0.65
	(после хранения) мякоть	0.59	-	6.90	5.22	-	-	0.97	0.50
Водораств- воримые уг- леводн	Вильямс кожаца	11.60	3.29	3.32	-	7.67	2.93	-	-
	(свежеубранные) мякоть	10.95	4.55	2.59	-	3.43	0.17	-	-
	Бере Арданпон кожаца	0.10	0.10	0.07	-	0.13	0.05	-	-
	(свежеубранные) мякоть	2.03	1.06	0.76	-	0.84	0.46	-	-
	Бере Арданпон кожаца	4.59	1.13	1.31	-	1.36	1.29	-	-
	(после хранения) мякоть	18.28	7.02	10.32	-	6.39	6.19	-	-
Водонераст- воримые уг- леводн	Вильямс кожаца	0.16	сл.	0.14	-	0.13	0.17	сл.	сл.
	(свежеубранные) мякоть	0.53	сл.	сл.	-	0.37	0.36	0.26	0.22
	Бере Арданпон кожаца	0.21	сл.	0.09	-	0.11	0.09	сл.	сл.
	(свежеубранные) мякоть	0.27	сл.	0.31	-	0.29	0.29	0.19	0.28
	Бере Арданпон кожаца	0.54	сл.	0.22	-	0.27	0.19	-	-
	(после хранения) мякоть	0.46	сл.	сл.	-	0.61	0.68	0.55	0.48
Темпелли- лоза А	Вильямс кожаца	0.24	0.22	0.08	-	0.33	0.40	-	-
	(свежеубранные) мякоть	сл.	0.57	0.56	-	0.89	1.11	-	-
	Бере Арданпон кожаца	сл.	сл.	0.48	-	0.63	0.64	-	-
	(свежеубранные) мякоть	0.49	0.56	0.73	-	0.93	1.08	-	-
	Бере Арданпон кожаца	0.67	0.60	0.72	-	0.79	1.15	-	-
	(после хранения) мякоть	сл.	сл.	0.65	-	0.94	1.28	-	-
Темпелли- лоза Б	Вильямс кожаца	-	0.46	0.58	-	0.66	1.20	-	-
	(свежеубранные) мякоть	-	1.77	2.17	-	1.77	2.70	-	-
	Бере Арданпон кожаца	-	0.82	1.02	-	1.00	1.49	-	-
	(свежеубранные) мякоть	-	0.51	0.79	-	0.47	2.73	-	-
	Бере Арданпон кожаца	-	1.50	1.78	-	1.65	2.93	-	-
	(после хранения) мякоть	-	1.54	2.04	-	1.79	2.73	-	-
целлю- лоза	Вильямс кожаца	-	сл.	10.25	-	8.24	8.28	-	-
	(свежеубранные) мякоть	-	-	13.91	-	13.78	3.39	-	-
	Бере Арданпон кожаца	-	сл.	10.86	-	5.39	10.08	-	-
	(свежеубранные) мякоть	-	-	13.89	-	13.13	9.90	-	-
	Бере Арданпон кожаца	-	сл.	9.17	-	3.21	7.94	-	-
	(после хранения) мякоть	-	-	11.24	-	7.64	6.51	-	-

Изучение состава остатков после фракционирования углеводов показало наличие в нем лигнина в комплексе с минеральными элементами. Полученные данные показали, что общее содержание лигнина в различных частях плодов колеблется от 0,27 до 5,98 %. В кожце его содержится 4,45 % (Вильямс) и 5,98 % (Бере Арданпон), а в мякоти соответственно 0,27 % и 0,34 %.

Анализируя полученные данные по углеводному комплексу, можно отметить, что для всех фракций углеводов мономерный состав полисахаридов можно считать видовым признаком, сортовые различия наблюдаются в их количественной оценке.

Нами изучен минеральный состав груш. Среди макроэлементов в мякоти плодов наибольшее количество приходится на долю К, Са и Mg, а в кожце преобладают К, Na и Fe. Из микроэлементов преобладающими являются: в летнем сорте - Zn, Ti, Mo, Co, Mn; в зимнем сорте - (в мякоти) Cr, Ni, Zn, Ti, Co, Mo. Полученные данные по минеральному составу свидетельствуют о том, что плоды груши следует рассматривать не только как источник Р-активных веществ, но и макро- и микроэлементов.

Исследование азотного комплекса проводили дифференцированно для различных тканей. Значительная часть общего азота приходится на покровные ткани, при этом в зимнем сорте на 0,15 % его больше, чем в летнем. Противоположная тенденция азотистых веществ обнаружена в мякоти плодов. Так как в мякоти летнего сорта его содержится 0,32 %, а в зимнем - 0,18 %.

В грушах сортов Вильямс и Бере Арданпон идентифицировано 16 аминокислот, их сумма в сорте Вильямс колеблется от $12,21 \cdot 10^{-3}$ % для кожцы до $11,86 \cdot 10^{-3}$ % в мякоти. Такая же закономерность установлена для зимнего сорта, соответственно для кожцы $13,00 \cdot 10^{-3}$ % и мякоти $7,94 \cdot 10^{-3}$ %.

Титруемая кислотность составляет для летнего сорта 0,36 %, а для зимнего - 0,33 % в пересчете на яблочную, при значении активной кислотности 3,60 и 3,71 соответственно.

В процессе хранения зимних сортов плодов происходят внутриклеточные изменения, сопровождающиеся улучшением пищевых достоинств. Кроме того, известно, что происходит также изменение структуры каменистых клеток, превращение протопектина в растворимый пектин, благодаря чему плоды становятся мягкими, сочными, ароматными и т.д.

С этой целью зимний сорт Бере Арданпон заложили в ящиках в

холодильную камеру на хранение при следующих параметрах: температура - $+1...+4$ °С, относительная влажность воздуха - 90...95 %. При этом изучали товароведческие изменения плодов после 50 и 120 дней хранения. Нами установлено, что через 50 дней хранения естественная убыль составила 5,14 % при отсутствии брака, а через 120 дней она возросла до 14,1 % и брак составил 24,0 %.

Суммарная массовая доля сахаров в процессе хранения уменьшается, и потери в кожце составляют 16,80 и 38,56 %, а в мякоти - 13,60 и 35,52 % соответственно при 50 и 120 днях хранения. Изменения углеводного комплекса в процессе хранения представлены в табл.3.

Исследования динамики флавоноидов показали, что эти вещества снижаются в процессе хранения. Установлено, что потери лейкоантоцианов в кожце составляют 4,65 и 6,51 %, а в мякоти - 18,33 и 32,36 %, катехинов в кожце - 13,86 и 38,57 %, в мякоти - 45,64 и 86,33 %, а флавонолов - 43,33 и 49,24 % в кожце, 30,67 и 58,33 % в мякоти соответственно при 50 и 120 днях хранения.

Динамика изменения пероксидазы и полифенолоксидазы в ходе хранения в кожце снижается при одновременном увеличении их активности в мякоти. В присутствии ферментов полифенолы легко окисляются с образованием окрашенных веществ.

Одним из биологически активных веществ плодов являются липиды, сумма которых после 50 дней хранения уменьшается в кожце на 28,01 %, а в мякоти - на 1,58 %.

В ходе хранения массовая доля аминокислот уменьшается в кожце на $1,46 \cdot 10^{-3}$ %, а в мякоти - на $2,12 \cdot 10^{-3}$ %. При хранении в покровных тканях при отсутствии аргинина и лизина появляется пролин, а в мякоти обнаруживается еще и аргинин.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что зимний сорт Бере Арданпон целесообразно хранить в течение двух месяцев в холодильнике с целью дозревания, при котором изменяется комплекс биофлавоноидов и углеводов, приводящих к улучшению технологических и сенсорных свойств плодов.

Нами были поставлены модельные опыты по влиянию кислорода воздуха (измельчение) и бланширование дифференцированно для кожцы, мякоти и целого плода летнего и зимнего сортов груш на массовую долю катехинов, флавонолов и лейкоантоцианов, а также активность полифенолоксидазы и пероксидазы. При этом пробы для анализа собирали сразу после измельчения средней пробы и после выдержки на воздухе 30 и 60 минут, а также устанавливали влия-

ние тепловой обработки на изменения исследуемых показателей. При бланшировании мякоти в течение 5 минут при 85 °С происходит инактивация ферментов при одновременном уменьшении всех фракций биофлавоноидов. Потери катехинов составляют 37...40 %, флавонолов 7...10 % соответственно для зимнего и летнего сортов и только потери лейкоантоцианов на 5 % больше в летнем сорте.

Таблица 4

Показатели	Показатели пищевой ценности коктейлей			
	Единица измерения	Грушево-виноградный	грушево-алычово-виноградный	грушево-сливово-виноградный
Сухие вещества (по рефрактометру)	%	17,60	17,00	17,10
Кислотность (по яблочной кислоте)	%	0,71	0,73	0,72
pH		3,48	3,36	3,43
Моносахариды	%	14,79	14,13	14,20
Сахароза	%	1,43	0,32	0,96
Общий сахар	%	16,22	14,45	15,21
Пектин	%	0,47	0,50	0,46
Протопектин	%	0,25	0,29	0,31
Клетчатка	%	0,20	0,50	0,31
Сахар		22,94	19,82	21,13
Кислотность	%	0,31	0,49	0,30
Зола	%	0,10	0,24	0,23
Общий азот, х 6,25	%	0,10	0,24	0,23
Число аромата	$\frac{\text{см}^3 \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{100 \text{ г}}$	44,0	35,00	76,00
Содержание мякоти	%	6,42	18,76	12,05
Витамин С	10 ⁻³ %	4,79	4,56	4,68
Витамин В ₁	10 ⁻³ %	0,005	0,005	0,0075
Витамин В ₂	10 ⁻³ %	0,038	0,013	0,05
Витамин РР	10 ⁻³ %	3,64	2,55	1,82
Катехины	10 ⁻³ %	5,41	5,37	7,17
Флавонолы	10 ⁻³ %	5,41	5,37	7,17
Антоцианы	10 ⁻³ %	6,75	6,15	16,20
Лейкоантоцианы	10 ⁻³ %	54,08	63,10	77,00
Энергетическая ценность	$\frac{\text{кДж}}{100 \text{ г}}$	258	231	243

Нами была предпринята попытка получения грушевого пюре из летнего сорта Вильямс и зимнего Бере Арданпон в технической стадии зрелости и после 50 дней хранения. Изучали целесообразность ряда технологических операций: 1) с очисткой плодов от кожицы без предварительной тепловой обработки; 2) с очисткой плодов от кожицы с применением бланширования; 3) без очистки плодов от кожицы и без предварительной тепловой обработки; 4) без очистки плодов от кожицы с предварительным бланшированием.

Пюре расфасовывали в тару I-58-250, разработали режим стерилизации $\frac{25-15-25}{100 \text{ } ^\circ\text{C}}$. 0,1-0,15 МПа, обеспечивающей норму летальности

$A = 200$ усл. мин. ($T_3 = 80 \text{ } ^\circ\text{C}$, $z = 8 \text{ } ^\circ\text{C}$).

Коктейли получали смешиванием компонентов по рецептуре, рассчитанной по математической модели с учетом формулы сбалансированного питания: 1 - грушевое пюре - 35 %; виноградный неосветленный сок - 65 %; 2 - грушевое пюре - 25 %, сливовое пюре - 10 %, виноградный неосветленный сок - 65 %; 3 - грушевое пюре - 25 %, алычовое пюре - 10 %, виноградный неосветленный сок - 65 %.

Режимы стерилизации изыскивались, исходя из рецептурного состава, величины pH консервируемого продукта. При этом ориентировались на норму летальности $A_{80}^8 = 100$ условных минут. Исследования показали, что pH продукта не превышало 3,8. В соответствии с этим режим стерилизации для бутылки X-КП-330 составил $\frac{20-7-20}{100 \text{ } ^\circ\text{C}}$. 0,16 МПа, для бутылки X-КП-500 $\frac{20-12-25}{100 \text{ } ^\circ\text{C}}$. 0,18 МПа при фактической летальности соответственно (в усл. мин.) $L_{80}^8 = 110,2$ и $L_{80}^8 = 112,0$.

Химический состав и пищевая ценность грушевых фруктовых коктейлей приведены в табл.4.

ВЫВОДЫ

I. Дифференцированно для кожицы и мякоти исследованы важнейшие биохимические показатели (углеводы, аминокислоты, липиды, ферменты, минеральные вещества) плодов груш, наиболее распространенных в Азербайджанской ССР - летнего сорта Вильямс и зимнего - Бере Арданпон. Показано, что покровные ткани богаче липидно-пигментным, биофлавоноидным и углеводным комплексом. Определена пищевая ценность плодов и установлена их пригодность для консервиро-

вания.

2. Впервые изучен фракционный состав углеводов, являющихся весьма важными показателями пищевой ценности груш и консервированной продукции, различных тканей в сортовом разрезе свежесобранных плодов, а также после двухмесячного хранения зимнего сорта в рефрижераторных условиях. В гидролизатах спирторастворимых, водорастворимых и водонерастворимых углеводов, гемицеллюлозы А, Б и С-целлюлозы обнаружены уроновые кислоты, галактоза, глюкоза, фруктоза, арабиноза, ксилоза, рибоза и рамноза.

3. Впервые исследован состав и содержание различных групп нейтральных, глико- и фосфолипидов в кожце и мякоти плодов. Показано, что общее количество липидов составляет для сорта Вильямс 6850 мг/кг (кожица) и 2674 мг/кг (мякоть), а для сорта Бере Арданпон - 9980 мг/кг (кожица) и 1587 мг/кг (мякоть). Идентифицировано около 30 групп липидных соединений, преобладающими из которых явились свободные стерины, моно- и диацилглицерины, глюкозиды стеринов, фосфатидилхолина, фосфатидилэтаноламина и фосфатидилглицерина. Жирные кислоты липидов представлены 18 компонентами, из которых 80-90 % составляют ненасыщенные - олеиновая, линолевая, эйкозодиеновая и эйкозатриеновая.

4. Проведены исследования по изучению липорастворимых пигментов груш сортов Вильямс и Бере Арданпон. Преобладающими являлись (% от суммы хлорофиллов): хлорофилл а - 70,1 и 65,6 в кожце, 61,8 и 50,7 в мякоти, хлорофилл в - 29,9 и 19,4 в кожце, 18,4 и 15,1 в мякоти соответственно для летнего и зимнего сортов. Из каротиноидов (% от суммы каротиноидов): β -каротин - 11,3 и 7,7 в кожце, 38,1 и 26,6 в мякоти, лютеин - 47,1 и 56,0 в кожце, 30,6 и 38,2 в мякоти соответственно для указанных сортов.

5. Установлено, что в грушах исследуемых сортов содержится 16 аминокислот, из которых семь являются незаменимыми. По сумме аминокислот кожца зимнего сорта богаче летнего, а в мякоти установлена обратная тенденция. Доминирующей аминокислотой в кожце летнего сорта является пролин, а в мякоти - пролин и аспарагиновая кислота, в зимнем сорте как в кожце, так и в мякоти - аспарагиновая и глутаминовая кислоты.

6. С целью дозревания зимнего сорта и последующей промышленной переработкой предложено хранение их в холодильнике при температуре +1...+4 °С и относительной влажности воздуха 90...95 %. Установлено, что груши зимнего сорта целесообразно хранить не бо-

лее двух месяцев (50-60 дней). В ходе дозревания происходят изменения в сторону уменьшения в полифенольном и углеводном комплексе, приводящие к улучшению органолептических свойств.

7. Поставлены модельные опыты по влиянию кислорода воздуха и термической обработки на полифенольные вещества дифференцировано для мякоти из кожцы, мякоти и целого плода. Установлено, что с увеличением времени воздействия на мякоть катехины и лейкоантоцианы под влиянием ферментов деградируют на 9,0...43,0 % и 18,0...53,0 %. Термическая обработка приводит к уменьшению всех фракций полифенолов. Однако, наибольшие потери отмечены для катехинов сорта Вильямс, что, очевидно, связано с новообразованием веществ прежней структуры, но отличающихся по цвету. Флавонолы, являясь природными антиоксидантами, способствуют сохранению других фракций полифенолов в большей степени в летнем сорте, чем в зимнем.

8. Выработано грушевое пюре по различным технологическим приемам. Лучшую органолептическую оценку получило пюре из летнего сорта Вильямс как с кожцей, так и без нее, с добавлением аскорбиновой кислоты. Рекомендовано выработать пюре из зимнего сорта Бере Арданпон, после хранения, без кожцы и с добавлением аскорбиновой кислоты, как антиоксиданта. Бланширование перед измельчением приводит к снижению всех фракций полифенолов.

Приведен комплексный анализ моделирования, прогнозирования качества коктейлей из груш и винограда. Органолептическая оценка и физико-химические исследования новых видов консервов - коктейлей - свидетельствуют о высокой степени их соответствия рекомендациям концепции адекватного и сбалансированного питания.

Ожидаемый экономический эффект при выпуске разработанных коктейлей на агрофирме "Зейтун" в городе Баку составит 15,82 тыс. рублей в год на 600 туб.

Основные результаты диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Программирование, расчет на ЭМ модели качества коктейля из груш и винограда // Изв. вузов. Пищ. технология. - Краснодар, 1988. (Деп. в АгрониИТЭИпищепроме 31.10.88.

№ 1942-пш).

2. Голубев В.Н., Гусар Э.Д., Фарзалиев Э.Б. Сортовые и
технохимические особенности групп Азербайджанской ССР //
Вестник сельскохозяйственной науки. - Баку, 1989. - № 1. -
С.60-62.

3. Аминокислотный состав *Pisuz comminis* и его измене-
ние в процессе хранения / Фарзалиев Э.Б., Гусар Э.Д., Голу-
бев В.Н. // Химия природных соединений. - 1963. - № 1.

Фарзалиев
3

Авторами № 016584
Фарзалиев
Эльсевар Бабаоглы

Поверніть книгу не пізніше
зазначеного терміну

12

МПП. Зам. 43-4000 тис.

№ 016584
Одеський технологічний
інститут вищої професійної освіти ім. М. В. Ломоносова
БІБЛІОТЕКА

БРО2025 Полл.к печати 28,04,89г. Формат 60x84 1/16.
Об'єм 0,7уч.здл. 1,0п.л. Заказ № 1861. Тираж 100экз.
Гортяпографія Одеського облполіграфіздатцех№3.
Леніна 49.