

Автореф.

719

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

На правах рукописи

ТАРАСАШВИЛИ Ираклий Ильич

УДК 664.863:635

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОНСЕРВИРОВАННЫХ
ОВОШНЫХ СОКОВ ДЛЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Специальность 05.18.13 -- технология
консервированных пищевых продуктов

Перечень 1984

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

Одесса - 1982

Работа выполнена в Грузинском научно-исследовательском институте пищевой промышленности Минпищепрома СССР и на кафедре технологии консервирования в Одесском технологическом институте пищевой промышленности им. М.В. Ломоносова.

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор А.Ф. ФАН-КНГ
- доктор технических наук, профессор А.Л. ФЕЛЬДМАН;
кандидат технических наук, Е.И. СОЛОВЬЕВА

производственное
тва плодоовощного хозяй-

82 года в 14 час.

68.35.01 при Одес-
ышленности

Свердлова, II2.

блиотеке Одесского
ности им. М.В. Ло-

1982 г.

юалов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В решениях XXVI съезда КПСС огромное внимание уделено дальнейшему росту благосостояния народа путем улучшения снабжения населения продовольствием.

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981-1985 годы и на период до 1990 года предусматривают опережающее развитие выпуска продуктов детского и диетического питания; улучшение качества и ассортимента, наращивание производства пищевых продуктов, обогащенных белками, витаминами и другими полезными компонентами.

В последние годы повысился спрос на малокалорийные и богатые биологически активными веществами консервы для лиц, находящихся на диете.

Перспективным сырьем для производства овощных малокалорийных соков в условиях Грузии являются редис, репа и огурцы.

Химический состав, биологическая ценность этих овощей изучены недостаточно, технология получения из них соков, а также влияние технологических режимов переработки на сохранение биологически активных веществ практически не исследованы. Всестороннего и глубокого изучения требует вопрос целесообразного диетического питания на основе овощных консервов.

Решение всего этого связано с проблемой получения овощных натуральных соков для диетического питания и купажированных соков рационального состава для сбалансированного питания человека.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы явилась разработка технологии овощных соков из редиса, репы и огурцов для диетического питания с максимальным сохранением биологически активных веществ и создание купажированных плодоовощных соков со сбалансированным составом незаменимых факторов питания.

Исходя из этого были поставлены следующие задачи:

с.в. 14192014194

Одесский технологический институт пищевой промышленности им. М.В. Ломоносова

ОНАХТ 17.05.12
Разработка технологи



Автор: Т 19 ТАРАСАШВИЛИ И.И.
РАЗР. ТЕХН. КОНС. ОВОЩН.
1982 8/4

12

изучение химического состава и характеристика редиса, репы, огурцов и полученных из них соков с учетом их лечебных свойств;

разработка оптимальных технологических режимов производства соков из указанного сырья;

установление влияния технологии на выход соков и сохранение ценных химических компонентов сырья;

исследование влияния инертных газов (азота, углекислого газа) и вакуума в таре с консервированным соком на стабильность ценных веществ овощей в процессе хранения;

изучение целесообразности расширения ассортимента продуктов, вырабатываемых с применением овощных соков (выработка полуфабрикатов и купажирование их с другими соками);

разработка оптимальных соотношений купажей для сбалансирования в них состава незаменимых биологически активных веществ;

исследование условий использования консервированных овощных соков в диетическом и лечебном питании.

Научная новизна работы. В результате проведенных исследований изучены и рекомендованы как перспективное сырье редис, репа и огурцы с целью производства малокалорийных, богатых биологически активными веществами овощных консервов для диетического питания. Впервые расшифрованы красящие вещества редиса. Установлено, что основным пигментом редиса являются производные пеларгонидин гликозида. В редисе идентифицированы также оксикоричные кислоты - феруловая и п-кумаровая. В репе обнаружены простые фенолы и оксикоричные кислоты. Из полифенолов огурцов идентифицировано одно соединение как простой фенол, второе - галловая кислота.

Впервые исследовано количественное и качественное содержание основных соединений, обуславливающих аромат редиса, репы,

огурцов и соков из них. Установлено, что горечь редисового и репового соков связана с присутствием гексанола.

Вытесняя воздух из незаполненного пространства тары с консервированным соком, исследовали влияние инертных газов - азота и углекислого газа - на сохранность ценных пищевых веществ консервов в процессе хранения. Установлено, что наиболее эффективной для консервов из репы и огурцов оказалась замена воздуха азотом, из редиса - лучшие результаты дает укупорка в атмосфере углекислого газа.

Практическая ценность работы. Разработана технология консервированных овощных соков "Сок натуральный из редиса", "Сок натуральный из репы", "Сок натуральный из огурцов" для диетического питания, на базе которых созданы купажируемые плодовоовощные консервы со сбалансированным составом незаменимых биологически активных веществ.

Разработанная технология прошла производственные испытания и внедрена на Тетришкарройском экспериментальном заводе ГрузНИИП. Экономический эффект на 1000 условных банок выпускаемого продукта из редиса составляет 28,56 руб., из репы - 21,46 руб., из огурцов - 20,46 руб.

Достоверность экспериментальных данных, полученных при выполнении настоящей работы, подтверждена результатами ведомственной проверки новой технологии получения овощных соков, а также их лечебных и диетических свойств, экспериментально установленных отделом лечебного питания ВПИИ санитарии и гигиены Минздрава СССР. Натуральные и купажируемые соки были апробированы дегустационными комиссиями в ГрузНИИ пищевой промышленности, ГПО "Грузконсервпром", ВНИИКОП, клинике лечебного питания Института питания АМН СССР и рекомендованы для диетического питания.

Реализация результатов исследований. На основе проведенных исследований Минпищепромом ГССР утверждены технические условия и технологические инструкции производства новых овощных соков. По разработанной технологии на Тетрицкарройском экспериментальном заводе выработана в 1977-79 гг. промышленная партия соков в общем объеме более 2,5 тонн.

Апробация работы. Основные положения работы доложены и одобрены на 39-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава ОТИП им. Ломоносова (1979 г.), Республиканской конференции молодых ученых по химии и технологии растительного сырья, посвященной 60-летию советской пищевой промышленности (Тбилиси, 1977 г.), Республиканской конференции молодых ученых по актуальным проблемам пищевой промышленности (Тбилиси, 1978 г.), Республиканской конференции молодых ученых по вопросам пищевой промышленности, посвященной 110-летию со дня рождения В.И. Ленина (Тбилиси, 1980 г.), заседаниях кафедры технологии консервирования ОТИП им. Ломоносова.

Диссертационная работа в целом обсуждена на заседании Ученого совета ГрузНИИП.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 10 научных статей.

Структура и объем работы. Работа изложена на 151 странице машинописного текста, содержит 45 таблиц, 13 рисунков и 53 приложения, 191 библиографических названий.

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, выводов и приложений.

Введение содержит обоснование работы.

В обзоре литературы освещены вопросы использования овощных соков в диетическом питании и возможность улучшения их вкусовых качеств путем купаживания; рассмотрена существующая технология

консервированных овощных соков; проведен анализ состояния изученности вопроса и обоснование выбора исследований.

Экспериментальная часть содержит общую биохимическую характеристику овощей и соков из них; исследование технологических факторов, воздействующих на выход и качество соков; материалы о влиянии вытеснения воздуха из незаполненного пространства тары инертными газами (азотом и углекислым газом) и разработанных режимов стерилизации на сохранность биологически активных веществ овощных консервов в процессе хранения; данные использования натуральных и купаженных соков в диетическом питании с лечебной целью, результаты производственных испытаний предложенной технологии.

Организация работы, объекты и методы исследований. Экспериментальная работа проводилась в Грузинском НИИ пищевой промышленности, а также на Тетрицкарройском экспериментальном заводе ГрузНИИП в период 1976-1979 гг.

Объектом исследований служили редис, репа и огурцы, характерных для Грузинской ССР сортов.

В качестве купажных компонентов использовали томатный, свекловичный, абрикосовый и яблочный соки, вырабатываемые по стандартной технологии.

Сырье, полуфабрикаты и готовые продукты исследовали по комплексу биохимических показателей. Сухие вещества, общую кислотность, pH, сахар, содержание золы определяли общепринятыми методами; пектиновые вещества - карбазольным методом; содержание клетчатки методом Крюшнера и Ганака (модификация Когана); минеральные вещества - методом спектрального анализа на спектрографе ИСП-28.

Витамины В₁, В₂ изучали флуориметрически, каротин - колориметрически, Р - микробиологическим методом, витамин С - методом

титрования.

Аминокислотный состав исследовали хроматографией на бумаге и фотометрированием на ФЭК-М; ароматические вещества - газожидкостной хроматографией; полифенолы идентифицировали хроматографическим методом. Дисперсность взвесей в соках определяли на анализаторе микрообъектов "МАГМО" конструкции Института биофизики АН СССР, Результаты исследований обрабатывали статистически.

Воздух из незаполненного продуктом пространства тары вытесняли инертными газами - азотом и углекислым газом или удаляли вакуумизацией на разработанной нами лабораторной вакуум-закаточной машине (рис. 1).

Для объективной оценки влияния способа укупорки и срока хранения на биохимические показатели консервированных продуктов проводили двухфакторный дисперсионный анализ. Изучали одновременно два фактора - A (способ обработки) и B (время хранения) на уровнях A_1, A_2, \dots, A_k и B_1, B_2, \dots, B_m . Результаты наблюдений вносили в таблицы и вычисляли значение дисперсий f_0^2, f_A^2 и f_B^2 , сравнение которых проводили по критерию Фишера (критерию), т.е. вычисляли отношения $F_A = \frac{f_A^2}{f_0^2}$; $F_B = \frac{f_B^2}{f_0^2}$ и сравнивали с табличными значениями F -распределения (уровень значимости принимали равным 0,05).

Влияние фактора A принимали значимым, если $F_A > F_{0,05}$. Аналогично влияние фактора B считали значимым, если $F_B > F_{0,05}$.

Методика составления купажированных соков состояла в том, что расчетным путем находили максимум содержания витамина С. При этом сахарокислотный индекс не должен был выходить за пределы, установленные путем дегустационной оценки.

Химический состав редиса, репы, огурцов и приготовленных из них соков. Анализы химического состава овощей, характерных

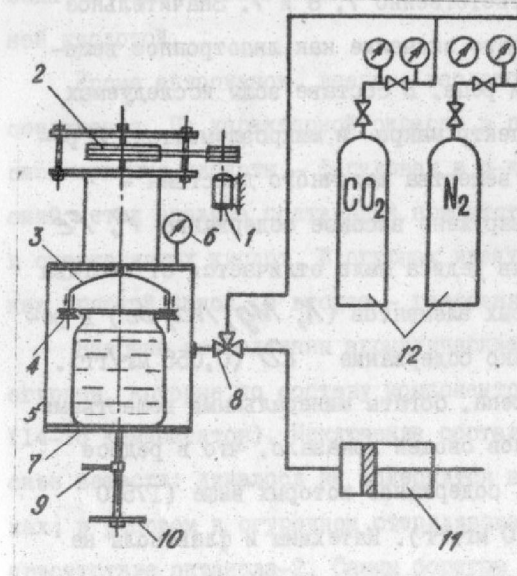


Рис. 1. Лабораторная вакуум-закаточная машина
 1 - электродвигатель; 2 - редуктор; 3 - рычаги с роликодержателями; 4 - закаточные ролики; 5 - стеклянная камера для создания вакуума; 6 - мановакуумметр; 7 - движущееся дно вакуумной камеры; 8 - краны для перекрытия вакуума и выпуска газов; 9 - рукоятка для уплотнения дна камеры; 10 - рукоятка для поднятия банки при закатке; 11 - вакуумнасос; 12 - баллоны с газами CO_2 и N_2 .

для Грузинской ССР сортов - репы - Петровская, редиса - Твис болоки, огурцов - Мухранули - показали, что они обладают ценным химическим составом. Редис и репа отличаются сравнительно высоким содержанием сухих веществ (4,1 и 5,6 %), сахаров (1,7 и 2,5 %) и азотистых веществ, в частности белков (0,36 и 0,44 %). Несколько ниже эти показатели в огурцах, исключая белки (1,31 %). Кислотность у всех видов исследованного сырья невысокая, что должно быть учтено при разработке режимов стерилизации консервов. В редисе сравнительно много полифенолов (73,5 мг/гг), в репе их несколько меньше (13,5 мг/гг), в огурцах - 1,43 мг/гг. Содержание аскорбиновой кислоты в репе достигает 24,1 мг/гг, в редисе 19,3 мг/гг и огурцах 17,2 мг/гг. В реповом соке содержится витамин B_1 - 0,052 мг/гг, B_2 - 0,043 мг/гг, в огуречном соке B_1 - 0,034 мг/гг, B_2 - 0,037 мг/гг. В редисе обнаружено 4 незаменимых аминокислоты, в репе - 5, в огурцах - 3. Количество заменимых

аминокислот составляет соответственно 7, 8 и 7. Значительное количество метионина, имеющего значение как липотропное вещество, обнаружено в редисе и репе. В составе зольных исследуемых овощей обнаружен широкий спектр макро- и микроэлементов. В репе найдены все минеральные вещества щелочного действия - *K, Ca, Na, Mg* и обнаружено высокое содержание *P, Fe, Al, Si*. Минеральный состав редиса мало отличается от состава репы. Но содержание некоторых элементов (*K, Mg, Na, Si*) в редисе выше, чем в репе. Высоко содержание *Co* (0,055 мг/гг). Огурцы менее, чем редис и репа, богаты минеральными веществами.

Исследование полифенолов овощей показало, что в редисе преобладают лейкоантоцианы, содержание которых выше (175,0 мг/гг), чем антоцианов (66,0 мг/гг). Катеины и флавонолы не обнаружены. Исследовано изменение содержания полифенолов редиса, репы и огурцов в зависимости от технологической обработки. Наибольшее содержание полифенолов обнаружено в соке с мякотью из редиса и репы (соответственно 70,5 и 10,7 мг/гг), несколько ниже эти показатели в свежотжатом соке без мякоти (62,5 и 8,4 мг/гг). Общее содержание полифенолов в свежотжатом соке без мякоти из огурцов 1,05 мг/гг, в соке с мякотью - 1,25 мг/гг. Аналогично изменяется количество антоцианов и лейкоантоцианов в зависимости от технологической обработки.

Впервые методом хроматографии расширены красящие вещества редиса. Одним из основных показателей качества сока из редиса является его окраска, обусловленная антоцианами и продуктами их превращений. Хроматографией в редисе было выделено 5 антоцианов. В свежотжатом соке без мякоти количество антоцианов увеличивается до 10. Сок с мякотью содержит те же антоцианы, что и редис, а после стерилизации их количество составляет 4. Установлено, что в редисе преобладает пеларгонидин глико-

зида, а также пеларгонидин гликозид, ацилированный оксикоричной кислотой.

Кроме антоцианов, впервые исследованы другие полифенольные соединения. По характерной окраске в редисе идентифицированы оксикоричные кислоты - феруловая и *p*-кумаровая. Хроматографический метод анализа подтвердил присутствие в репе простых фенолов и оксикоричных кислот. В огурцах идентифицировано одно соединение как простой фенол, а второе - галловая кислота.

Впервые исследованы ароматические вещества репы, редиса и огурцов, которые по составу компонентов оказались почти идентичны (14-15 компонентов). Исключение составляют некоторые ароматические веществ: линалол не содержится в огуречном и редисовом соках; в реповом и огуречном стерилизованном соках не обнаружено присутствие октанола-2. Самым богатым по содержанию сложных эфиров оказался редисовый (31,94 %), затем реповый (17,20 %) сок. Горечь и нежелательный запах в реповом и редисовом соках может быть обусловлен как гексанолом, обладающим сильным неприятным запахом, так и наличием в соках горчичного масла.

Исследование редиса, репы и огурцов показало, что эти виды овощей обладают ценным химическим составом и могут быть рекомендованы для производства консервированных соков.

Влияние степени дробления и предварительной обработки мякоти на выход и качество овощных соков. Для максимального извлечения сока овощи подвергали дроблению крупному или мелкому до размеров частиц 8, 6 или 3 мм, а затем прессовали. Редис и репу, кроме дробления, подвергали замораживанию и оттаиванию либо обрабатывали паром при 100 °C (табл. I). Установлено, что наиболее приемлема степень измельчения при прессовании 3-6 мм, что увеличивает выход сока из редиса по сравнению с крупным дроблением в 2,72-2,87 раза, из репы в 2,88-2,89 раза. Мелкое дробление также обеспечивает

высокий выход сока из огурцов.

Дополнительная обработка сырья паром, а также замораживание и оттаивание заметно не повышает выхода сока, поэтому следует ограничиться тонким дроблением как эффективным и технически простым методом.

Таблица I

Предварительная обработка сырья	Размеры частиц дробленых овощей, мм	Выход сока, %
Р е д и с		
Дробление крупное	-	25,75
Дробление тонкое	8	53,09
То же	6	70,10
То же	3	73,80
Очистка от кожицы, дробление, замораживание при -13 °С и оттаивание	6	72,58
Резка на 4 части, обработка паром при 100 °С	6	74,23
Р е п а		
Дробление крупное	-	23,53
Дробление тонкое	8	48,60
То же	6	67,30
То же	3	68,00
Очистка от кожицы, дробление	3	72,00
Резка на 4 части, замораживание при -18 °С, оттаивание и дробление	6	73,20
Резка на 4 части, обработка паром при 100 °С	6	73,80
О г у р ц ы		
Дробление тонкое	8	83,5
То же	6	86,5
То же	3	87,8

Изучено влияние степени дробления, подогрева и центрифугирования на дисперсность взвесей в свежотжатом редисовом, реповом и огуречном соках. В результате проведенных на анализаторе

"МАГМО" измерений получены сведения о средней площади и среднем диаметре частиц в зависимости от технологической обработки. Кривая распределения взвесей в редисовом соке в зависимости от размеров кусочков мезги представлена на рис. 2.

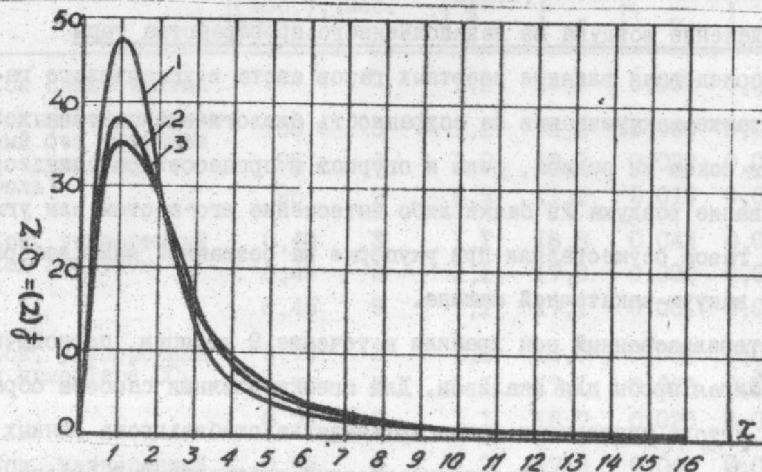


Рис. 2. Кривая распределения взвесей в редисовом соке в зависимости от размеров кусочков мезги
1 — 0,4-0,5 см; 2 — 0,5-1,0 см; 3 — 1-5 см

Установлено, что уменьшение кусочков мезги с 5 до 0,5 см снижает среднюю площадь взвесей в редисовом соке \bar{S} в 1,2 раза. Подогрев сока до 80 °С уменьшает этот показатель на 12 %. Дальнейшее снижение на 4,4 % достигается центрифугированием.

После фильтрования взвеси полностью удаляются.

Аналогичное уменьшение кусочков мезги репы с 5 до 0,5 см снижает \bar{S} в 1,4 раза, подогрев сока до 80 °С — в 1,13 раза, центрифугированием на 8 %. В огуречном соке при мелком дроблении мезги \bar{S} снижается в 1,23 раза, при повышении температуры подогрева — в 1,1 раза, в результате центрифугирования — на 7 %.

Проведенными исследованиями установлено, что для получения овощных соков с частицами высокой степени дисперсности следует

дробить сырье, подогреть сок до 60-80 °С и центрифугировать его.

Сок, полученный таким путем, однородный, имеет консистенцию напитка без грубых взвесей и пригоден для питания лиц, находящихся на диете.

Удаление воздуха из незаполненного пространства тары

Исследовали влияние инертных газов азота и углекислого газа, а также вакуумизации на сохранность биологически активных веществ соков из редиса, репы и огурцов в процессе хранения. Отсасывание воздуха из банки либо вытеснение его азотом или углекислым газом осуществляли при укупорке на созданной нами лабораторной вакуум-закаточной машине.

Стерилизованный сок хранили в течение 9 месяцев, периодически отбирая пробы для анализов. Для оценки влияния способа обработки, метода укупорки и срока хранения на стабильность ценных компонентов сока проводили двухфакторный дисперсионный анализ. Результаты исследований обрабатывали методами математической статистики. Установлено, что наибольшее влияние оказывают исследованные способы укупорки на сохраняемость витаминов, особенно аскорбиновой кислоты (табл. 2). При всех способах удаления воздуха из тары витаминов в продукте сохраняется больше, чем при укупорке в обычных условиях. Установлено, что наилучшие результаты для сока из репы и огурцов достигаются при укупорке под вакуумом или заменой воздуха азотом. Для сока из редиса лучшие результаты дает укупорка в атмосфере углекислого газа или под вакуумом.

Разработка режимов стерилизации овощных соков

Исследованные консервы из редиса, репы и огурцов относятся к малоокислотным (рН сока из редиса - 5,48; из репы - 5,35; из огурцов - 6,00). Разработаны режимы стерилизации указанных овощ-

Таблица 2

Показатели качества сока из репы в зависимости от метода удаления воздуха из незаполненного пространства тары

Образцы	Давление в банке (абс.), кПа	Срок хранения, мес.	Показатели				
			Белки, %	Витамины, мг/гг			
				C	B ₁	B ₂	PP
Сок свежеежатый	-	-	1,2	24,1	0,052	0,043	0,95
Сок консервированный без удаления воздуха (контроль)	100	3	1,1	15,2	0,030	0,026	0,635
	95	6	1,0	13,2	0,022	0,014	0,520
	95	9	0,9	11,2	0,019	0,010	0,560
Сок, укупоренный под вакуумом	0,40	3	1,1	18,8	0,044	0,037	0,824
	0,45	6	1,1	17,3	0,036	0,030	0,746
	0,45	9	1,1	17,1	0,031	0,028	0,684
Сок, укупоренный в атмосфере CO ₂	0,70	3	1,2	18,5	0,032	0,033	0,775
	0,75	6	1,1	17,1	0,028	0,029	0,704
	0,75	9	1,1	16,7	0,025	0,023	0,652
Сок, укупоренный в атмосфере N ₂	0,65	3	1,2	17,9	0,045	0,032	0,788
	0,70	6	1,1	14,6	0,033	0,023	0,711
	0,70	9	1,1	14,1	0,026	0,016	0,649

ных консервов. Работа проводилась совместно с Кутаисским филиалом ГрузНИИПП. В качестве тест-культуры был использован *Bac. stearothermophilus*, по термоустойчивости которого вычисляли эффективность режимов стерилизации. На основе математического анализа кривых прогреваемости установлено, что при стерилизации сока в банках I-82-500 требуемая эффективность режимов стерилизации консервов "Сок натуральный из редиса"

$$F_{121^{\circ}\text{C}}^{z^{\circ}\text{C}-9,7^{\circ}\text{C}} = 18,5 \text{ мин.},$$

консервов "Сок натуральный из репы"

$$F_{121^{\circ}\text{C}}^{z^{\circ}\text{C}-9,5^{\circ}\text{C}} = 17,4 \text{ мин.},$$

консервов "Сок натуральный из огурцов"

$$F_{121^{\circ}\text{C}}^{z^{\circ}\text{C}-9,4^{\circ}\text{C}} = 19,9 \text{ мин.}$$

Изучение динамики проникновения тепла в наименее прогреваемую точку банки показало, что оптимальная фактическая летальность при стерилизации по режиму $T_{\text{факт}} = 80 \text{ }^\circ\text{C} \frac{20-40-20}{120 \text{ }^\circ\text{C}}$. 0,25 МПа составляет для консервов "Сок натуральный из редиса"

$$F_{120^\circ\text{C}}^{z^2=9,7} = 21,17 \text{ мин.}$$

а для консервов "Сок натуральный из репы"

$$F_{120^\circ\text{C}}^{z^2=9,5} = 21,41 \text{ мин.}$$

В лабораторных условиях установлена надежность выбранного режима стерилизации, выдержки и анализа зараженных спорами *Bac. stearothermophilus* простерилизованных консервов. Продукт оказался стерильным. Разработанный режим стерилизации был проверен с учетом спор *C. botulinum*. Полученная фактическая летальность режима

$$F_{120^\circ\text{C}}^{z^2=8,0} = 18,58 \text{ мин.}$$

гораздо больше, чем величина требуемого эффекта для спор *C. botulinum* (не менее 3 мин).

Производственные испытания режимов стерилизации выработанных консервов показали, что после 3-месячного хранения консервы оказались стерильными, не было обнаружено брака.

В результате исследований для консервов "Сок натуральный из редиса", "Сок натуральный из репы", "Сок натуральный из огурцов", фасованных в банки СКО I-82-500 при температуре не менее 80 °C, рекомендован промышленности режим стерилизации $\frac{20-40-20}{120 \text{ }^\circ\text{C}}$. 0,25 МПа.

Разработка купажей консервированных соков

Оптимальные дозы смешиваемых компонентов устанавливали ана-

литическим методом, определяя процентное соотношение соков, обеспечивающее получение готового продукта, богатого важными химическими компонентами, в основном витамином С. В качестве соков для купажа использовали томатный, свекольный, яблочный и абрикосовый. При разработке купажей критерием оценки служил химический состав, природный вкус, цвет и аромат продукта.

Повышение пищевой ценности купажей за счет обогащения минеральными веществами и витаминами (табл. 3) овощных соков создает возможность применения купажей соков в диетическом питании.

Таблица 3

Содержание витаминов в купажированных соках (мг/гг)

Купажированные соки	Витамины С			Каротип	Витамины		Полифенолы
	общий	свободный	связанный		В ₁	В ₂	
Томатно-редисовый 70:30	22,1	20,1	2,0	0,14	0,039	0,037	135
Абрикосово-редисовый 60:40	11,1	8,5	2,8	0,06	0,025	0,027	111
Яблочно-редисовый 70:30	14,3	10,5	3,8	0,02	0,012	0,034	134
Свекольно-редисовый 50:50	30,0	19,1	10,9	-	0,019	0,040	85
Огуречно-томатный 60:40	21,0	19,3	1,7	0,34	0,038	0,038	98
Абрикосово-огуречный 60:40	11,2	7,6	3,6	0,51	0,031	0,052	62
Яблочно-огуречный 60:40	14,6	8,9	5,7	0,02	0,026	0,032	89
Огуречно-свекольный 50:50	14,6	10,2	3,4	-	0,027	0,021	50
Свекольно-реповый 50:50	28,2	20,6	7,6	0,04	0,026	0,041	94
Яблочно-реповый 70:30	20,1	18,9	1,2	-	0,047	0,036	125
Абрикосово-реповый 60:40	16,3	13,1	3,2	0,08	0,034	0,023	110
Томатно-реповый 70:30	22,3	19,6	2,7	0,09	0,051	0,041	92

Одесский государственный университет
 институт промышленности
 БИБЛИОТЕКА

Производственные испытания и внедрение разработанной технологии получения консервированных овощных соков. В производственных условиях выработана опытно-промышленная партия соков из редиса, репы и огурцов, образцы которых были отобраны для апробации в Грузинской республиканской клинической больнице. По физико-химическим показателям соки соответствовали приведенным в технической документации данным.

Предложена следующая технологическая схема получения соков: мойка: инспекция, тонкое дробление на частички размером 3-6 мм, прессование, подогрев до 60-80 °С, центрофугирование, фильтрование в 0,5 л банки, укупорка, стерилизация. На разработанные виды овощных соков из редиса, репы и огурцов утверждены технологические инструкции производства и технические условия.

Исследование соков в диетическом питании. Предложенные овощные соки малокалорийны, содержат значительное количество биологически ценных веществ, имеют высокое содержание витаминов. Их применяли при диетическом лечении тучных в разгрузочные дни. Исследования проводили над больными, страдающими ожирением алиментарного генеза, а также больными хроническим гастритом с пониженной секреторной функцией. Два раза в неделю больные ожирением принимали 1 л огуречного и 0,5 л сока редиса или репы, так что в разгрузочные дни получали около 300-350 ккал (1255-1470 кДж). Установлено, что реповый и огуречный соки, применяемые в разгрузочные дни, вызвали редукцию массы за сутки от 0,6 до 1,0 кг. За курс лечения больные теряли в массе 10,96±0,48 кг, в контрольной группе 9,4±0,17 кг. Употребление редисового сока вызвало улучшение действия кишечника и повышение кислотности желудочного сока, поэтому он может быть рекомендован больным хроническим гастритом, протекающим с пониженной секрецией. На основе клинических заключений овощные соки рекомендованы в диетическом питании.

ВЫВОДЫ

1. Впервые методом хроматографии расшифрованы красящие вещества редиса и сока из него. В редисе выделено 5 антоцианов, в соке без мякоти количество составляющих достигает 10 компонентов. Сок с мякотью содержит те же компоненты, что и редис. Установлено, что основным пигментом редиса являются производные пеларгонидин гликозида. В редисе идентифицированы оксикоричные кислоты. В репе обнаружено присутствие простых фенолов и оксикоричных кислот. В огурцах идентифицировано одно соединение как простой фенол, второе - галловая кислота.

2. Впервые исследовано количественное содержание основных соединений, обуславливающих аромат редиса, репы, огурцов, соков и их купажей. Путем сопоставления качественных и количественных показателей ароматических веществ установлены соединения, создающие букет. Горечь репового и редисового сока обусловлена присутствием гексанола, обладающего неприятным запахом.

3. Изучены основные биологически ценные вещества сырья и полученных из него соков. Установлено, что репа и редис являются богатым источником минеральных веществ. В золе сырья обнаружены наряду с макроэлементами и микроэлементами *Fe, Cu, Al, Co*. В репе идентифицировано 5 незаменимых аминокислот, в редисе и огурцах соответственно 4 и 3. Количество витамина С составляет в редисе 19,3, в репе 24,1, в огурцах 17,2 мг/гг. Из полифенолов преобладают в редисе лейкоантоцианы, в репе антоцианы. В редисовом соке с мякотью содержание полифенолов выше, чем в соках без мякоти, соответственно 57,0 и 51,6 мг/гг. Осветление и стерилизация сока снижает количество полифенолов.

4. Реповый, редисовый и огуречный соки могут быть использованы в качестве купажа с другими соками для получения продукта, обладающего хорошими органолептическими свойствами в соче-

тании с высоким содержанием биологически активных веществ.

5. Оптимальный выход редисового (73,80 %), репового (72 %) и огуречного (87,8 %) соков, а также максимальное сохранение химических и биологически активных веществ достигается путем тонкого дробления сырья на терочной дробилке до размеров частиц 3-6 мм. Дополнительная обработка сырья паром, а также замораживание и оттаивание незначительно повышает выход сока.

6. Изучено влияние степени дробления и температуры подогрева на дисперсность взвесей овощных соков. Установлено, что для получения высокой степени дисперсности сока следует мелко дробить сырье, подогревая сок до 60-80 °С и центрифугируя его.

7. Разработан и рекомендован следующий режим стерилизации консервированных натуральных соков из редиса, репы и огурцов в банках СКО I-82-500 при температуре фасовки не менее 80 °С: $\frac{20-40-20}{120}^{\circ\text{C}}$. 0,25 МПа. Установлено, что подобранный режим стерилизации обеспечивает стерильность консервов в процессе хранения.

8. Укупорка банок с соком в атмосфере инертных газов обеспечивает сохранность витаминов. Через три месяца хранения содержание витамина С в реповом и огуречном соках соответственно 15 и 10,2 мг/гг; консервированных в атмосфере азота - 17,9 и 14,5 мг/гг. В редисовом соке содержание витамина С составляет 10,1 мг/гг, а консервированном в атмосфере углекислого газа - 15,5 мг/гг; витамина В₁ соответственно 0,09 и 0,014 мг/гг.

9. Разработана технология получения консервированных овощных соков из редиса, репы и огурцов, на базе которых созданы пищевые продукты "Сок натуральный из редиса", "Сок натуральный из репы", "Сок натуральный из огурцов", а также высококачественные купажируемые соки для диетического питания.

Предлагаемые виды пищевых продуктов успешно прошли апробацию на больных ожирением алиментарного генеза. Установлено, что

соки, применяемые в разгрузочные дни, вызывали редукцию массы за сутки от 0,6 до 1,0 кг. Указанные овощные и купажируемые соки рекомендованы Институтом питания АМН СССР и НИИ санитарии и гигиены Минздрава СССР для употребления в диетическом питании.

10. На предлагаемые виды соков утверждены технические условия и технологические инструкции их производства.

11. Экономический эффект на 1000 условных банок выпускаемого продукта "Сок натуральный из редиса" составляет 28,56 руб., "Сок натуральный из огурцов" - 20,40 руб., "Сок натуральный из репы" - 21,46 руб.

Материалы диссертации опубликованы в работах:

1. Тарасшвили И.И. Новые виды консервированных овощных соков. - В кн.: Рез. докл. респ. конф. мол. ученых по химии и технологии растительного сырья, посвященной 60-летию сов. пищ. пром-сти. - Тбилиси, 1977, с. 124-126.

2. Исследование биохимического состава сырья редиса, репы, огурцов и полученных из них соков / А.Ф. Фан-Юнг, И.И. Тарасшвили, П.Д. Ниорадзе, Э.А. Мумладзе. - В кн.: Материалы респ. науч. конф. мол. ученых по актуальным проблемам пищ. пром-сти. Тбилиси, 1978, с. 108-109.

3. Фан-Юнг А.Ф., Тарасшвили И.И. Пищевая ценность консервированных овощных соков. - Изв. вузов. Пищ. технология, 1977, № 3, с. 19-22.

4. Тарасшвили И.И. Новые виды овощных консервированных соков и их лечебные свойства. - Техническая информация, НТИ и ТЭИ. Тбилиси, 1979.

5. Тарасшвили И.И., Топуридзе Е.П. К вопросу об эффективности применения овощных соков в диетическом питании тучных. - Тр. / НИИСИГ им. Натадзе, 1970, т. IV, с. 157-162.

6. Фан-Юнг А.Ф., Тарасшвили И.И. Минеральный состав ово-

щей, полученных из них соков и купажей.- Изв. вузов. Пищ. технология, 1979, № 5, с. 19-21.

7. Тарасашвили И.И., Ниорадзе П.Д., Двалишвили Т.Ш. Исследование ароматообразующих веществ соков редиса, репы, огурцов, распространенных в Грузии.- В кн.: Материалы респ.конф.мол. ученых по вопросам пищ. пром-сти, посвященной 110-летию со дня рождения В.И. Ленина.- Тбилиси, 1980, с. 40-41.

8. Фан-Юнг А.Ф., Тарасашвили И.И. Дисперсность овощных соков.- Изв.вузов. Пищ. технология, 1980, № 2, с. 138-139.

9. Тарасашвили И.И., Мезурнишвили Г.В. Исследование полифенольных соединений редиса, репы и огурцов, произрастающих в Грузии.- В кн.: Материалы респ.науч.конф.мол. ученых по актуальным проблемам пищ. пром-сти II-й пятилетки, посвященной 60-летию Советской Грузии.- Тбилиси, 1981, с. 104.

И. Тарасашвили