

Двтор едр.

М 4 В

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

На правах рукописи

Аспирант МЕЛЬЯНЦЕВА Елена Георгиевна

ИЗЫСКАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПУТЕЙ ПЕРЕРАБОТКИ
ПЛОДОВ ШИПОВНИКА НА ВИТАМИНИЗИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ

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 - 1978

СК

Работа выполнена во Всесоюзном научно-производственном объединении консервной промышленности и специальной пищевой технологии, проектно-конструкторском бюро Министерства пищевой промышленности Литовской ССР и на Каунасском консервном заводе

Научный руководитель: старший научный сотрудник, кандидат технических наук САМСОНОВА А.Н.

Официальные оппоненты: профессор, доктор технических наук ФЕЛЬДМАН А.Л.

старший научный сотрудник, кандидат технических наук МАРХ З.А.

Ведущее предприятие - Краснодарский научно-исследовательский институт пищевой промышленности

Защита состоится "____" _____ 1978 г. в _____ час.
на заседании специализированного совета Д 068.35.01 при Одесском технологическом институте пищевой промышленности им. М.В.Ломоносова, 112.

я в библиотеке

8г.

ОНАХТ 04.07.12
Изыскание оптимальны



v013175

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Одной из актуальных задач, стоящих перед консервной отраслью в десятой пятилетке - пятилетке качества и высокой эффективности, является обеспечение населения продуктами высокой пищевой и биологической ценности. Эта проблема может быть решена за счет использования для техпереработки высоковитаминных культур.

Поэтому культивируемые на промышленных плантациях ЛитССР плоды крупноплодного шиповника, содержащие целый комплекс биологически активных веществ, являются ценным сырьем для консервной промышленности и могут иметь большое практическое значение в решении вопроса обогащения консервов натуральными витаминами.

Существовавшая технология получения шиповникового сока двукратным прессованием отличалась трудоемкостью, отсутствием поточности и механизации. Получение пюре из плодов шиповника не нашло практического применения, так как содержание волосков, раздражающих пищеварительный тракт, в готовом продукте превышало допустимое количество.

Наряду с отсутствием рациональной технологии по переработке крупноплодного шиповника в литературе почти нет данных по изменению аскорбиновой кислоты и полифенольного состава плодов шиповника при созревании и переработке. Вопрос влияния степени зрелости плодов на выход сока и его качество совершенно не изучен. Ассортимент консервов с гарантированным содержанием натуральных витаминов весьма незначительный. Решение указанных вопросов актуально и имеет большое практическое значение для расширения ассортимента продуктов детского и лечебного питания.

Цель исследований. Разработка рациональной технологии комплексной переработки крупноплодного шиповника, обеспечивающей мак-

v. 0. 13175

Одесский технологический
институт пищевой промышленности

симальное извлечение витаминов и получение продуктов с высоким содержанием биологически активных веществ.

Задачи исследований:

1. Изучение химического состава и динамики накопления биологически активных веществ в процессе созревания крупноплодного шиповника.
2. Разработка оптимальной технологии производства шиповникового сока.
3. Исследование химического состава и разработка способа использования выжимок шиповника.
4. Изучение возможности применения центрифуг для получения преобразных продуктов с минимальным содержанием волосков.
5. Разработка технологии витаминизированных консервов и изучение их изменения в процессе хранения.

Научная новизна. В работе впервые изучена динамика накопления биологически активных веществ и изменение активности нативных окислительных и пектолитических ферментов при созревании крупноплодного шиповника вида Роза морщинистая; исследовано влияние степени зрелости шиповника на выход сока и переход в сок витаминов; показано, что периоды максимального накопления биологически активных веществ и наиболее высокого выхода сока не совпадают; рекомендованы способы обработки мезги, обеспечивающие высокий выход сока в периоды максимального накопления витаминов в шиповнике; впервые показана эффективность обработки мацерирующими ферментами шиповника всех стадий зрелости; разработан способ производства преобразных продуктов из шиповника с уменьшенным количеством волосков.

Практическая ценность. На основании проведенных исследований рекомендована промышленности комплексная технологическая схема переработки шиповника, которая внедрена на Каунасском консервном

заводе. Экономический эффект составил 69 руб. на I т шиповникового сока.

Разработанная технология по изготовлению натурального шиповникового сока внесена в соизданную технологическую инструкцию по производству пастеризованных плодово-ягодных соков.

Получение преобразных продуктов из шиповника с использованием фильтрующих центрифуг рекомендовано к внедрению на Вильнюсском консервном заводе. Внедрение нового способа даст экономию в размере 4,3 руб. на I туб готовой продукции. В производство внедрены шесть новых видов консервов с гарантированным содержанием аскорбиновой кислоты.

Апробация диссертационной работы осуществлялась путем проведения производственных испытаний разработанной технологии на консервных предприятиях ЛитССР. Основные положения докладывались на Всесоюзном научно-техническом совещании по разработке и усовершенствованию технологии получения витаминных препаратов из растительного сырья (г. Уфа, 1973 г.) и на научно-техническом совете Проектно-конструкторского бюро и Министерства пищевой промышленности Литовской ССР (г. Вильнюс, февраль 1977 г.).

Публикации. Материалы диссертации опубликованы в 5 научных статьях.

Структура и объем диссертационной работы. Содержание диссертационной работы изложено на 120 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части (9 глав), выводов и рекомендаций промышленности. В работе 43 таблицы, 11 рисунков и 20 приложений. Библиография включает 219 названий, в том числе 39 на иностранных языках.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Объекты и методика исследований. Для изучения химического состава шиповника и динамики накопления биологически активных веществ при его созревании отбирали плоды, собранные с одного опытного участка (база лекарственных и технических растений Института ботаники АН Литовской ССР), а также из сырья, поступавшего на завод.

Оптимальные технологические режимы получения шиповникового сока разрабатывали на лабораторной установке и в производственных условиях на Каунасском и Вильнюсском консервных заводах. Сок с мякотью (пюре) из шиповника получали на лабораторной фильтрующей центрифуге непрерывного действия марки СВА, аналогичной по принципу действия промышленным центрифугам типа НВШ-380 и ФГШ-401к-4. Для решения вопроса комплексной переработки шиповника изучали химический состав выжимок и разрабатывали способы их использования.

Новые виды консервов изготавливали на основе купажа с шиповниковым соком и пюре. С целью определения оптимальных условий хранения консервы хранили при температурах 0-3, 20-25, 30-35°C и анализировали непосредственно после стерилизации и через 4, 8, 12 и 36 мес. хранения.

Производственную проверку и внедрение разработанной комплексной технологии переработки шиповника проводили на Каунасском консервном заводе, освоение новых витаминизированных консервов — на трех заводах республики (Вильнюсском, Каунасском и Вилкавишском).

Применяя современные методы анализов, в сырье, продуктах переработки шиповника и витаминизированных консервах исследовали комплекс биохимических показателей: аскорбиновую кислоту, общее количество полифенолов, лейкоантоцианы, катехины, флавонолы, каротиноиды, пектиновые вещества, аминокислотный состав.

Для установления факторов, влияющих на сокоотдачу плодов разной степени зрелости, определяли плотность ткани шиповника, клеточную проницаемость, водосвязывающую способность, активность пектолитических ферментов (полигалактуроназы и мацерирующих), относительную вязкость сока.

Для оценки достоверности экспериментальных данных проводили математическую обработку результатов.

ХАРАКТЕРИСТИКА КРУПНОПЛОДНОГО ШИПОВНИКА

Химический и витаминный состав плодов шиповника, культивируемого на промышленных плантациях Литовской ССР, представлен в табл. I.

Таблица I
Химический и витаминный состав плодов шиповника
(на сырую мякоть плодов)

Показатель	1971	1972	1973
Химический состав, %			
сухие вещества	19,0	16,0	18,0
общий сахар	10,6	7,2	8,1
кислотность (по лимонной кислоте)	1,0	0,94	1,2
пектиновые вещества	4,39	3,42	4,6
в т.ч. растворимый пектин	1,93	2,2	2,48
Витаминный состав, мг/гг			
аскорбиновая кислота	880	920	915
каротиноиды	11,0	10,5	13,0
общее количество полифенолов (в пересчете на смесь чайных катехинов)	2350	2020	2640
лейкоантоцианы (в пересчете на цианидин)	1750	1345	1570
катехины (в пересчете на смесь чайных катехинов)	800	910	835
флавонолы (в пересчете на кверцетин)	8,8	9,2	14,0

Разница в накоплении органических веществ в плодах шиповника в разные годы объясняется неодинаковыми погодными условиями веге-

тационного периода. В годы с повышенными температурами и минимальным осадков (1971, 1973 гг.) наблюдается повышение содержания сахаров, кислот, пектиновых, полифенольных веществ, каротиноидов. В годы с большим количеством осадков при умеренной температуре воздуха (1972 г.) накапливается больше аскорбиновой кислоты. Из приведенных данных видно, что полифенольный состав крупноплодного шиповника представлен лейкоантоцианами, катехинами и флавонолами. Преобладают лейкоантоцианы, содержание их составляет 59-66 % от общего количества полифенолов.

В плодах шиповника было идентифицировано 15 аминокислот, при этом обнаружен весь состав незаменимых аминокислот. В количественном отношении преобладают аланин, лизин, лейцин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты.

ИЗМЕНЕНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА ПРИ СОЗРЕВАНИИ

Установлено, что для плодов шиповника характерны следующие основные фазы развития: начало созревания - плоды зеленые, но достигшие по величине нормальных размеров; техническая зрелость - плоды оранжевые или оранжево-красные, полусозревшие или почти созревшие с очень плотной тканью, равной $73-61^{\circ}$ по шкале финометра; биологическая зрелость - плоды красные, зрелые, с плотностью ткани $35-32^{\circ}$; перезрелые - плоды темно-красной окраски, мягкие, плотность ткани составляет $30-24^{\circ}$.

В процессе созревания плодов содержание аскорбиновой кислоты и отдельных групп полифенолов (лейкоантоцианов и катехинов) повышается, достигая максимальной величины в плодах технической зрелости. В период биологической зрелости плодов количество аскорбиновой кислоты уменьшается, составляя 63-79 % по отношению к максимальному, количество полифенольных веществ, особенно лейкоантоцианов, также резко снижается до 78-56 % от максимального коли-

чества. В перезрелых плодах содержание полифенольных веществ вновь повышается, что, вероятно, связано с выходом их из связанного состояния. Однако по мере дальнейшего перезревания плодов наблюдается общая тенденция к уменьшению как аскорбиновой кислоты, так и полифенолов.

Таким образом, с точки зрения накопления витаминов лучшим временем сбора плодов является их техническая зрелость.

Анализ активности окислительных ферментов показал, что в плодах шиповника морщинистого активность аскорбиноксидазы проявляется только в зеленых плодах, в зрелых плодах активность ее равна нулю. Этим можно объяснить накопление больших количеств аскорбиновой кислоты в плодах шиповника. Активность пероксидазы и полифенолоксидазы в по мере созревания плодов увеличивается, достигая максимума в начальном периоде, а при дальнейшем созревании резко снижается.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ВЫХОД СОКА И ЕГО КАЧЕСТВО

Получение сока однократным прессованием. В результате проведенных в производственных условиях экспериментальных исследований была предложена следующая технология получения шиповникового сока, исключая двукратное прессование: мойка плодов → удаление чашелистиков → дробление → добавление к мезге 30 % воды (от массы мезги) → настаивание мезги с водой в течение часа при 20°C → прессование. При этом выход сока получен не ниже, чем при двукратном прессовании, а производственный цикл сократился в 2 раза. В связи с этим содержание витаминов в соке, полученном однократным прессованием, больше, чем при двукратном (табл. 2).

Степень зрелости плодов. При изучении влияния степени зрелости на выход сока было установлено, что наибольший выход сока и наилучшие условия прессования (большая скорость вытекания сока, отсутствие скольжения пакетов в прессе) характерны для перезрелых

плодов, ткань которых полностью размягчается и теряет упругость (табл. 3).

Таблица 2

Сравнительная характеристика качественных показателей при получении шиповникового сока двукратным и однократным прессованием

Прессова- ние	Сухие веще- ва, %	Аскорбино- вая кислота мг на 100 г	Лейкоанто- цианы мг на 100 г	Кароти- ноиды	Выход сока, % к массе плодов
Двукратное	12,1	437	860	0,28	80,6
Однократное	11,6	476	1048	0,38	81,0

Таблица 3

Влияние степени зрелости плодов шиповника на выход сока и содержание в нем биологически активных веществ

Степень зрелости плодов	Выход сока, % к массе плодов	Относи- тель- ная вяз- кость сока	Раст- вори- мый пек- тин %	Сухие веще- ства мг на 100 г	Асбор- бино- вая кис- лота мг на 100 г	Общее к-во поли- фено- лов	Лейко- анто- цианы	Кате- хины
Техническая	65,0	2,78	1,50	11,9	500	1855	916	610
Биологическая	72,5	2,52	1,69	12,3	480	1600	832	555
Перезрелые	87,5	2,10	1,93	13,	400	1547	625	637

Это противоречит обычным представлениям о том, что из плодов с размягченной тканью сок извлекается труднее и выход его меньше, чем из плодов с более плотной тканью.

Изучение таких показателей, как изменение пектиновых веществ, активности пектолитических ферментов при созревании шиповника, определение клеточной проницаемости, водосвязывающей способности ткани плодов разной степени зрелости, дали возможность объяснить это явление.

Установлено, что характер превращения пектиновых веществ в плодах шиповника в процессе созревания такой же, как и у большин-
ства других плодов и ягод: по мере созревания наблюдается гидро-

лиз протопектина и повышение содержания растворимого пектина. Однако в перезрелых плодах повышается активность полигалактуроназы, расщепляющей растворимый пектин. Активность ее в плодах технической зрелости составляет 17 %, а в шиповнике биологической зрелости снижается до нуля. Наряду с низкой активностью полигалактуроназы в плодах биологической зрелости усиливается действие мацерирующих ферментов и гидролиз протопектина опережает процесс расщепления растворимого пектина. В перезрелых плодах повышается активность полигалактуроназы и процесс гидролиза растворимого пектина и протопектина протекает параллельно (рис. 1).

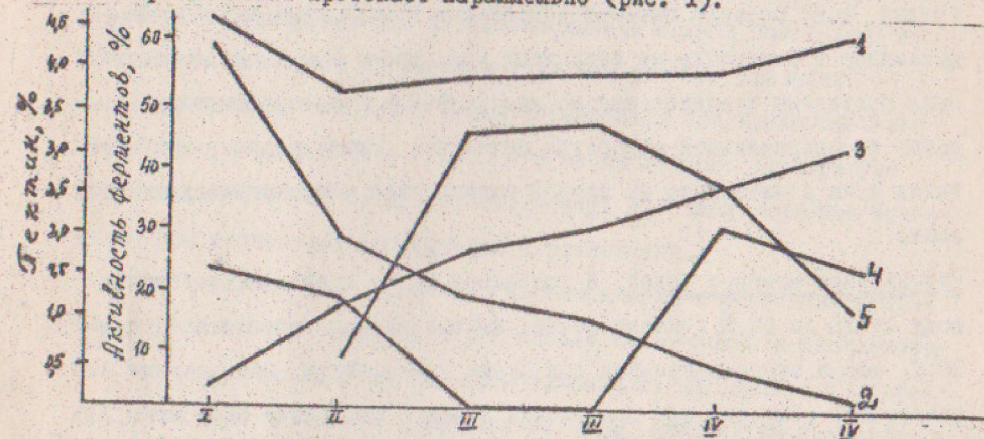


Рис. 1. Изменение пектиновых веществ и активности пектолитических ферментов при созревании шиповника. 1 — общее содержание пектиновых веществ; 2 — протопектин; 3 — растворимый пектин; 4 — активность полигалактуроназы; 5 — активность мацерирующих ферментов. Фазы созревания: I — начало созревания; II — техническая зрелость; III — биологическая зрелость; IV — перезрелые плоды

Соответственно увеличивается и электропроводность ткани, характеризующая величину клеточной проницаемости, в перезрелых плодах она в 2,8-5,3 раза выше по сравнению с плодами биологической и технической зрелости.

Определение водосвязывающей способности плодов шиповника разной степени зрелости также подтвердило наименьшую способность

перезрелых плодов связывать воду, составляющую 57 % по сравнению с 66,5 и 65,8 % в плодах технической и биологической зрелости.

На основании сказанного способность к выделению сока при перезревании плодов шиповника не снижается, а повышается. Несмотря на размягченную мякоть, хорошей прессуемости перезревших плодов способствует также сохранение в плодах довольно высокого содержания протопектина, являющегося структурным элементом плодовой ткани, и наличие твердых семян, которые служат дренажом и облегчают выделение сока.

Однако наши исследования показали, что в плодах технической и биологической зрелости содержание витаминов выше, чем в перезрелых, т.е. периоды высокой сокоотдачи и максимума накопления витаминов в шиповнике не совпадают (см. табл. 3). В связи с этим были проведены исследования по изысканию наиболее эффективных способов предварительной обработки шиповника, позволяющие увеличить выход сока и витаминов из плодов технической и биологической зрелости.

Настаивание мезги с водой. К дробленой массе шиповника добавляли воду от 10 до 80 % к массе мезги, выдерживали в течение часа при 20°C, после этого извлекали сок путем прессования. Оптимальные результаты получены при добавлении к мезге шиповника 50 % воды, при этом достигнут максимальный переход в сок сухих веществ (53,4 %) и аскорбиновой кислоты (55,9 %). Переход в сок полифенольных веществ несколько повышается при добавлении 80 % воды по сравнению с 50 %, в то же время органолептические показатели сока резко ухудшаются, поэтому добавлять более 50 % воды нецелесообразно.

Переход сухих растворимых веществ и витаминов в сок зависит не только от количества добавленной воды, но и от времени выдерживания мезги с водой.

Для выбора оптимального времени настаивания к мезге добавляли 50 % воды и выдерживали ее в течение 1, 2, 4-х часов при температуре 20°C, после чего извлекали сок.

Лучшие результаты по переходу витаминов в сок получены при настаивании мезги с водой в течение 2-х часов, при этом в сок перешло: аскорбиновой кислоты – 62, общего количества полифенолов – 51, лейкоантоцианов – 46,5, катехинов – 40,8 % от исходного содержания их в мезге. Максимальный выход сока получен также при выдерживании мезги с водой в течение 2-х часов (87–91,2 %).

Обработка мезги ферментами. Была проверена возможность применения гидролитических (Пектаваморин ПЮх) и мацерирующих (Иргазим М-Ю) ферментных препаратов для повышения выхода сока и более полного извлечения витаминов из шиповника разной степени зрелости.

Разработан оптимальный режим ферментации для крупноплодного шиповника: доза фермента – 0,03 % к массе плодов, температура ферментации – 40–45°C, продолжительность – 2 часа, который применялся при проведении последующих исследований.

Установлено, что обработка гидролитическими ферментными препаратами наиболее эффективна для плодов технической и биологической зрелости, выход сока при этом увеличился на 16–12,5 %, переход в сок сухих веществ повысился на 9–10, аскорбиновой кислоты – на 6–9 % по сравнению с пробами, не обработанными ферментами. Особенно увеличился переход в сок полифенолов (в 1,3–1,6 раза). Значительно меньший эффект обработка ферментами оказала на перезревший шиповник: здесь увеличение выхода сока и перехода витаминов в сок было небольшое или совсем не наблюдалось (табл. 4). Это, как показано выше, объясняется повышением в перезрелых плодах активности нативных пектинорасщепляющих ферментов и увеличением клеточной проницаемости при перезревании шиповника.

Полученные результаты показали, что обработка гидролитическими ферментами должна применяться только для плодов технической и

Таблица 4

Сравнительная характеристика действия гидролитических и мацерирующих ферментных препаратов на выход сока и витаминов из шиповника

Способ обработки мякоти	Степень зрелости	Выход сока, % к массе плодов	Содержание расщепленного пектина, %	Содержание сухих веществ в соке, %	Переход в сок, % к исходному количеству в мякоти				
					сухих веществ	аскорбино-вой кислоты	общего кол-ва полифенолов	лейкоантоцианов	катехинов
Мякоть шиповника, обработанная мацерирующими ферментами	техническая	82,5	1,09	12,8	45,6	48,9	51,2	70,2	37,7
Мякоть шиповника, обработанная гидролитическими ферментами	"	78,5	1,2	12,5	42,7	45,6	45,9	61,8	35,6
Мякоть шиповника, без ферментативной обработки	"	62,5	1,5	12,0	32,6	39,2	31,6	45,0	27,2
Мякоть шиповника, обработанная мацерирующими ферментами	биологическая	88,6	1,08	13,8	53,1	55,1	55,1	66,5	56,2
Мякоть шиповника, обработанная гидролитическими ферментами	"	87,5	1,01	13,0	49,4	64,1	54,3	63,1	52,3
Мякоть шиповника без ферментативной обработки	"	75,0	1,69	12,4	40,4	54,9	37,7	49,1	31,4
Мякоть шиповника, обработанная мацерирующими ферментами	перезрелая	93,5	1,21	15,0	60,2	60,7	49,0	57,6	45,3
Мякоть шиповника, обработанная гидролитическими ферментами	"	80,0	1,35	14,0	48,6	53,5	44,6	39,3	38,5
Мякоть шиповника без ферментативной обработки	"	80,0	1,9	13,6	47,2	48,8	47,1	39,3	36,4

биологической зрелости с плотной тканью, для перезрелых плодов такая обработка не нужна.

При обработке мацерирующими ферментами выход сока повысился из шиповника всех стадий зрелости, включая перезревший, для шиповника технической зрелости повышение выхода сока составило 20 %, для плодов биологической зрелости и перезревших - 13,8 и 13,5 %. Увеличился также переход в сок сухих веществ и витаминов.

Таким образом, при выборе типа пектолитического ферментного препарата для обработки шиповника предпочтение должно быть отдано мацерирующим ферментам (табл. 4).

Термическая обработка мякоти шиповника, рекомендуемая действующей технологической инструкцией (обработка мякоти острым паром при 100-105°C, подогрев мякоти до 70°C), как показали наши исследования, не способствует увеличению выхода сока и значительно уменьшает содержание аскорбиновой кислоты (в среднем на 42 мг/гг) и особенно лейкоантоцианов (на 430 мг/гг) по сравнению с соком, полученным из термически не обработанной мякоти. Ухудшатся также органолептические показатели сока. Поэтому применение тепловой обработки для получения шиповникового сока нецелесообразно.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫЖИМОК ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ ВИТАМИНСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ

Исследование выжимок показало, что в них содержится значительное количество биологически ценных веществ: сухих веществ - 34,8-36,8 %, аскорбиновой кислоты 105-138 мг/гг, общего количества изолифенолов 2500-2813 мг/гг, каротиноидов 10-26 мг/гг.

Высокое содержание витаминов в выжимках делает необходимым комплексное использование плодов шиповника.

В результате проведенных экспериментальных работ предложены рецептуры и технология производства сиропа, безалкогольного напитка и фруктового чая из выжимок шиповника.

Технология получения вторичных продуктов основана на экстрагировании как свежих, так и сушеных выжимок горячей водой. В продуктах, полученных из выжимок шиповника, содержание аскорбиновой кислоты составило 20-40 мг/гг, Р-активных веществ 100-320 мг/гг.

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ШИПОВНИКА

На основании материалов исследования разработана и внедрена на Каунасском консервном заводе технология комплексной переработки плодов шиповника, которая предусматривает получение сока из шиповника однократным прессованием и переработку выжимок на вторичные продукты - витаминизированный сироп, чай и напиток.

Комплексная переработка в сочетании с более прогрессивной технологией (однократное прессование) дает возможность увеличить извлечение из плодов шиповника аскорбиновой кислоты на 16 и полифенольных веществ на 44,8 % по сравнению с ранее применявшейся технологией. Экономия от внедрения предложенной технологии составляет 69,1 руб. на 1 т шиповникового сока, дополнительная прибыль за счет использования выжимок при изготовлении 1 т сиропа - 79 руб.

Разработанная технология производства шиповникового сока однократным прессованием внесена в общесоюзную технологическую инструкцию по производству пастеризованных плодово-ягодных соков.

Сок шиповника, полученный по разработанной технологии, содержит сухих веществ 10-12 %, растворимого пектина 0,59-1,2 %, аскорбиновой кислоты 300-400 мг/гг, общего количества полифенолов 1100-1400 мг/гг, лейкоантоцианов 500-800 мг/гг, катехинов 400-500 мг/гг, флавоноидов 2,5-3 мг/гг и каротиноидов 0,7-1 мг/гг.

Шиповниковый сок с добавлением 10 % сахара используется в детских учреждениях в качестве профилактического средства для предупреждения гиповитаминоза у детей (суточная доза его составляет 20 г при содержании 300 мг/гг витамина С в соке). Наряду с этим натуральный шиповниковый сок рекомендован для производства витамини-

зированных консервов. Сироп из выжимок шиповника используется в кондитерской промышленности для витаминизации мармелада и конфет "Ершкетге".

ПОЛУЧЕНИЕ ШИПОВНИКОВОГО СОКА С МЯКОТЬЮ ПУТЕМ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ

Высокое содержание каротина и полифенолов в мякоти шиповника делает целесообразным получение из него не только сока, но и преобразных продуктов, в том числе сока с мякотью. До настоящего времени вопрос этот не решен положительно ввиду перехода волосков в продукт при получении его на протирачных машинах.

Нами была проверена возможность использования фильтрующих центрифуг для получения натурального сока с мякотью из шиповника. На основании проведенных исследований была принята следующая технологическая схема его получения: плоды мыли, удаляли чашелистики, дробили, добавляли 50 % воды от массы мезги и направляли на центрифугу для извлечения сока. Полученный сок содержал 30-35 % мякоти, отличался высоким содержанием сухих растворимых веществ (12,5 %), сахаров (6,5 %), аскорбиновой кислоты (400 мг/гг), лейкоантоцианов (630 мг/гг), катехинов (589 мг/гг). Одним из основных его преимуществ по сравнению с соком, полученным прессованием, является обогащение его такими ценными соединениями, как каротиноиды и пектиновые вещества, содержание которых в нем соответственно в 3-4 и 1,5-3 раза больше, чем в натуральном шиповниковом соке без мякоти. Получение шиповникового сока с мякотью путем центрифугирования решило вопрос об уменьшении количества волосков, а следовательно, о возможности практического его использования. Среднее содержание волосков в соке не превышает допустимых норм, установленных Институтом питания АМН СССР (0,3 волоска в одном поле зрения).

Разработанный способ получения шиповникового сока с мякотью рекомендован к внедрению на Вильнюсском консервном заводе. Экономический эффект от внедрения составит 4,3 руб. на 1 туб готовой продукции.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ИЗ ШИПОВНИКА ДЛЯ ВИТАМИНИЗАЦИИ КОНСЕРВОВ

С целью повышения витаминной ценности консервов были разработаны новые виды консервов, обогащенные шиповниковым соком и пюре. Изучение их пищевой ценности по сравнению с консервами, не обогащенными соком шиповника, показало, что они отличаются высоким содержанием аскорбиновой кислоты (40-80 мг/гг); общее количество полифенолов в них в 1,9-3, лейкоантоцианов в 2-4, катехинов в 1,6-2,7 раза больше, чем в соответствующих натуральных соках и пюре. Консервы, созданные на основе купажа с шиповниковым соком с мякотью (пюре), наряду с большим содержанием аскорбиновой кислоты (60-105 мг/гг), полифенольных веществ (500-540 мг/гг) содержат каротиноиды 0,75-2 мг/гг (табл. 5).

Обогащение консервов шиповниковым соком улучшило их аминокислотный состав: в них содержится на две незаменимые аминокислоты (валин, фенилаланин) больше, чем в яблочном соке.

Во всех видах консервов гарантировано содержание аскорбиновой кислоты от 15 до 50 мг/гг и в двух видах (яблоки с шиповником протертые с сахаром, сок яблочно-шиповниковый с мякотью) содержание каротина 0,5-1 мг/гг после года хранения.

Установлено, что лучшего сохранения аскорбиновой кислоты и полифенольных веществ можно достигнуть за счет применения более мягких режимов стерилизации консервов (85-90°C) и проведения охлаждения сразу после их консервирования "горячим розливом", при этом потери аскорбиновой кислоты уменьшились на 4,0 и 1,8, общего количества полифенолов на 5,6 и 4,9 и лейкоантоцианов на 9,3 и 7,8 %.

Таблица 5
Сравнительная характеристика биологической ценности консервов, обогащенных продуктами шиповника (мг на 100 г продукта)

Консервы	Полифенольные вещества				Аскорбиновая кислота	Каротиноиды
	общее кол-во	лейкоантоцианы	катехины	флавонолы		
Сок шиповниковый с сахаром	1400	800	500	3,2	400	0,7-1,2
Сок яблочный с сахаром	160	86	60	1,3	3,0	нет
Сок яблочно-шиповниковый с сахаром	600	360	120	0,7-1,5	80	0,15-0,2
Сок яблочно-шиповниковый для детского питания	435	300	100	0,7-1,3	60	0,2
Сок красносмородиновый с сахаром	160	90	45	нет	1,5	нет
Сок красносмородиново-шиповниковый с сахаром	350	180	100	нет	65	нет
Сок крыжовниковый с сахаром	90	65	20	нет	0,9-1	нет
Сок крыжовниково-шиповниковый с сахаром	270	195	55	нет	40	нет
Пюре яблочное с сахаром	230	130	60	1,2	2,5	нет
Консервы "Еркетеге" (пюре из яблок с шиповниковым соком)	470	350	110	1,5-2,0	60	0,3
Пюре из яблок с шиповниковым соком для детского питания	460	320	105	1,5-1,8	30	следы
Компот "Яблоки в шиповниковом соке"	170	75	72	0,6	1,4	нет
Сок яблочный с мякотью и сахаром	750	457	250	1,6-2,0	150	0,5-1,2
Сок яблочно-шиповниковый с мякотью	200	120	70	0,1	2,3	нет
Яблоки с шиповником протертые с сахаром	540	420	190	1,65	105	1-2
	500	270	150	1,7	60	0,75-0,9

На устойчивость витаминов при хранении витаминизированных консервов оказывает большое влияние температура хранения. Потери аскорбиновой кислоты в яблочно-шиповниковом соке и в консервах "Ершкетог" после года хранения в условиях охлаждаемых складов (0-3°C) составляют соответственно 11,4 и 26 % по сравнению с 29 и 31 при 20°C и 56 и 84 % при 30°C.

Значительные изменения в процессе хранения консервов претерпевают и полифенольные соединения, с изменением которых тесно связано ухудшение цвета, вкуса и пищевой ценности готового продукта. При хранении консервов в обычных складах при температуре 20 и 30°C потери полифенолов после года хранения в соке составляют 31,6 и 64,3, в преобразных консервах - 27,3 и 64,3 %; особенно лабильны к повышенным температурам хранения лейкоантоцианы, потери которых в соке достигают 50-60, в преобразных консервах - 30,3 и 64,3 %. Хранение консервов при пониженных температурах (0-3°C) стабилизирует полифенольные вещества, сохраняемость общего количества полифенолов, лейкоантоцианов, катехинов после года хранения в соке и пре соответственно составляет 75 и 79, 60 и 75,1, 80 и 78,7 % от исходного содержания в консервах. Наилучшее сохранение цвета, аромата и вкуса консервов также наблюдалось при температуре 3°C, которая и рекомендуется как оптимальная для хранения витаминизированных консервов.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что плоды крупноплодного шиповника, культивируемые в ЛитССР, содержат значительное количество биологически активных веществ: аскорбиновой кислоты 880-920 мг/гг, общего количества полифенолов 2020-2640 мг/гг, лейкоантоцианов 1345-1750 мг/гг, катехинов 800-910 мг/гг, флавонолов 8,8-14,0 мг/гг, каротиноидов 10,5-13 мг/гг, пектиновых веществ 3,4-4,6 %; азотистые вещества представлены полным комплексом незаменимых аминокислот.

2. Впервые исследовано изменение отдельных групп полифенолов в процессе созревания шиповника. Установлено, что наибольшее количество лейкоантоцианов, катехинов, а также аскорбиновой кислоты накапливается в плодах технической зрелости.

3. Повышенному содержанию полифенолов в плодах технической зрелости соответствует высокий уровень активности полифенолоксидазы и пероксидазы. Активность этих ферментов по мере созревания плодов снижается. Активность аскорбиноксидазы при созревании шиповника снижается до нуля, этим объясняется накопление больших количеств витамина С в плодах шиповника.

4. Показано, что максимум сокоотдачи и максимум накопления витаминов в шиповнике не совпадают. Наибольший выход сока характерен для переспелых плодов, что объясняется их большей клеточной проницаемостью, меньшей водосвязывающей способностью и повышением активности полигалактуроназы при переспелении плодов.

5. Установлено, что максимальный выход сока и переход витаминов в сок из плодов технической и биологической зрелости можно достигнуть при обработке их пектолитическими ферментными препаратами. Обработка переспелого шиповника гидролизующими ферментными препаратами эффекта не дает.

6. Впервые показана более высокая эффективность применения мацерирующих ферментных препаратов по сравнению с пектолитическими. Обработку мацерирующими ферментами можно рекомендовать для шиповника всех стадий зрелости.

7. Применение термической обработки мезги для получения шиповникового сока нецелесообразно ввиду повышения потерь витаминов (на 3,6 - 15,5 %) и ухудшения органолептических показателей сока.

8. Разработаны оптимальные технологические режимы получения шиповникового сока, обеспечивающие повышение выхода сока в среднем на 6 %, переход аскорбиновой кислоты в сок на 4, полифенолов на 6,8 % больше по сравнению с действовавшей технологией. Предложен-

ные режимы включены в состав технологической инструкции по производству пастеризованных соков.

9. Изучен химический состав выжимок шиповника и разработаны способы производства из них вторичных витаминсодержащих продуктов - сиропа, напитка и фруктового чая.

10. Предложена и внедрена на Каунасском консервном заводе технологическая схема комплексной переработки плодов шиповника на сок и вторичные продукты.

11. Показана возможность получения преобразных продуктов из шиповника, обогащенных каротином, пектином, с уменьшенным количеством волосков путем использования непрерывно действующих фильтрующих центрифуг.

12. Проведены исследования по использованию шиповникового сока и пюре для витаминизации консервов. Рекомендовано к производству 9 видов консервов с гарантированным содержанием аскорбиновой кислоты и каротина, содержащих значительное количество Р-активных веществ, 6 из них внедрены в производство. На все консервы утверждена техдокументация. Отдельные виды консервов внесены в состав техдокументации. Два вида консервов - "Сок яблочно-шиповниковый с сахаром" и "Ерскетогс" - рекомендованы Институтом питания АМН СССР для детского и диетического питания.

13. Изучена пищевая ценность витаминизированных консервов и изменение их витаминного состава в процессе производства и хранения.

14. Применение более мягких режимов стерилизации (85-90°C) и охлаждение сока сразу после "горячего разлива" снижает потери аскорбиновой кислоты и полифенольных веществ соответственно на 4-1,8 и 5,6-4,8 %.

15. Определено, что оптимальной температурой хранения витаминизированных консервов является 3°C.

Основные материалы диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Мацюрене Ю.И., Репнина Е.Г. Однократное прессование шиповника при выработке купажированного сока. - Консервная и овощесушильная промышленность, 1971, № 12, с. 13-14.

2. Самсонова А.Н., Репнина Е.Г. Производство сока из шиповника прессованием и центрифугированием. - Консервная и овощесушильная промышленность, 1973, № 9, с. 24-25.

3. Мельянцева Е.Г. Изменение витаминного состава консервов при хранении. - Реферативный сборник. Консервная промышленность, 1974, вып. 10, с. 10-13.

4. Репнина Е.Г. Разработка рациональной технологии по комплексной переработке плодов шиповника на сок и другие витаминные продукты. - В кн.: Витаминные растительные ресурсы и их использование. М., ИГУ, 1977, с. 296-304.

5. Мельянцева Е.Г. Динамика изменения аскорбиновой кислоты и полифенольных веществ в плодах шиповника морщинистого при созревании. - Консервная и овощесушильная промышленность, 1978, № 2, с. 13-14.

Материалы диссертации доложены на:

1) Всесоюзном научно-техническом совещании по разработке и усовершенствованию технологии получения витаминных препаратов из растительного сырья, Уфа, ноябрь 1973 г.;

2) научно-техническом совете Проектно-конструкторского бюро и Министерства пищевой промышленности Литовской ССР, Вильнюс, февраль 1977 г.