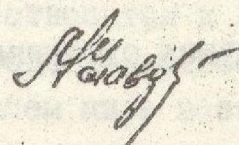


Автореферат
Д 40 НА

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи.

ДЖАВАДОВ МАЗАХИР МЕДЖИД ОГЛЫ



ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ШЕЧКОВИЦЫ
И ЕЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

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 – 1992

Автореферат

А

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

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

Официальные оппоненты – доктор технических наук,
профессор А.П.Чагаровский;
– кандидат технических наук,
с.н.с. Н.П.Горковлюк

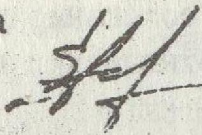
Ведущая организация – Тираспольский консервный завод
им. "1 Мая" Агрофирма

Защита состоится "24" декабря 1992 г. в 12³⁰ час. на
заседании специализированного совета Д 068.35.01 при Одесском
технологическом институте пищевой промышленности им. М.В.Ломоносова,
270039, г. Одесса, ул. Свердлова, 112.

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

Автореферат разослан "12" ноября 1992 г.

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



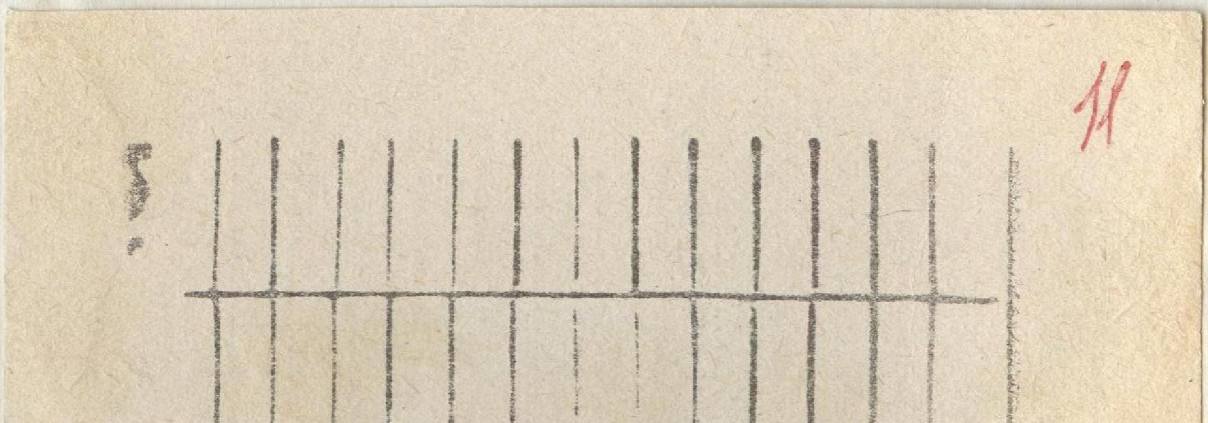
Б.В.Егоров

ОНАХТ 23.09.11

Пищевая ценность шел



v017015



Общая характеристика работы

Актуальность работы. Проблема производства продуктов питания, обладающих микробиологической стабильностью, тождественных по своему составу свежему растительному сырью, а также их многокомпонентных смесей, отвечающих требованию — необходимость количественной компенсации потерь организмом пищевых веществ и энергии — рождена XX веком. Особенно это относится к консервированным пищевым продуктам из плодов и ягод, в частности, к сокам и купавам, потребление которых во всем мире постоянно растет, основными причинами чего являются не только их пищевая ценность, но и рентабельность производства. Актуальность проблемы возникает также в связи с тем, что до настоящего времени обеспечение населения фруктами и овощами на 36...40 % ниже нормы, рекомендуемой органами здравоохранения и современными представлениями о их роли в питании человека.

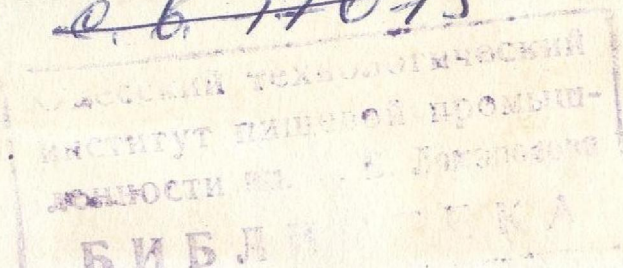
В этой связи особое внимание привлекают мало используемые в консервном производстве плоды, среди которых до последнего времени остается шелковица. Ее можно отнести к перспективному резерву национального использования ресурсов растительного сырья, т.к. плантации шелковицы в Азербайджане значительны, а себестоимость невысока (ягоды практически являются отходом шелковичного производства).

Для решения вопросов, связанных с внедрением в производство консервированных пищевых продуктов из шелковицы, необходимы исследования дифференцированного состава биокomпонентов ягоц, на основе которых можно пересмотреть ассортимент, рецептуры и технологию производства продуктов питания, в частности, соков, купажей и др.

Цель и задачи исследований. Цель диссертации — разработать технологию новых видов консервированных продуктов на основе шелковицы высокой пищевой ценности. В соответствии с этим было намечено решить следующие задачи:

- определить широкий спектр характеристик, участвующих в формировании пищевой ценности плодов различных сортов шелковицы;
- изучить влияние отдельных технологических факторов на интенсивность извлечения сока из ягод интродуцированных и новых

VO 17015 e. b. 17015



сортов шелковицы;

- разработать математическую модель качества сока из шелковицы различных сортов, позволяющую прогнозировать оптимальную рецептуру купажа;

- изучить физико-химические и биохимические показатели еловых видов соков, преобразных продуктов, компотов, варенья и установить их изменения в процессе хранения;

- разработать и внедрить технологии переработки шелковицы в различные виды консервной продукции.

Научная новизна. Впервые получены данные по комплексу характеристик пищевой ценности ягод белых и черных сортов шелковицы: фракционному и мономерному составу углеводов, качественным показателям пектиновых веществ (связанным, свободным карбоксильным и метоксильным группам, степени этерификации), концентрации аминокислот, нейтральных, глико- и фосфолипидов, жирных кислот, витаминов, включая Р-активные биофлавоноиды, составу летучих ароматических веществ. Разработаны критерии оценки эффективности оптимальных технологических решений при совершенствовании узловых приемов производства соков и купажей из шелковицы.

Практическая ценность. Разработана технология консервов "Сок из шелковицы" и купажей, которая шла в основу утвержденной нормативно-технической документации.

На Таузском консервном заводе выработана партия консервов из шелковицы. Экономический эффект составил 16,8 тыс. руб. в год в ценах на 1990 год. Разработана методика ЭВМ-расчета купаженных соков из шелковицы, в основе которой лежит использование данных о пищевой ценности.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены на межреспубликанской научной конференции "Прогрессивная техника и технология пищевой промышленности" (г. Кировбад, 1986 г.); на Республиканской научно-технической конференции молодых ученых и специалистов по ускорению создания и освоения новой техники, технологии и повышения качества готовой продукции пищевой промышленности в свете решений XXVII съезда КПСР (г. Тбилиси, 1987 г.); на областной межвузовской научно-практической конференции "Социально-экономические и научно-технические проблемы агропромышленного комплекса" (г. Одесса,

1989 г.); на межреспубликанской студенческой научной конференции " Прогрессивная техника и технология в пищевой промышленности " (г. Кировабад, 1989 г.); на 2-й Всесоюзной научной конференции " Проблемы индустриализации общественного питания страны " (г. Харьков, 1989 г.); на Всесоюзной научной конференции " Проблемы влияния тепловой обработки на пищевую ценность продуктов питания (г. Харьков, 1990 г.); на республиканской научно-технической конференции " Разработка и внедрение высокоэффективных, ресурсосберегающих технологий, оборудования и новых видов пищевых продуктов в пищевую и перерабатывающую отрасли АПК " (г. Киев, 1991г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 10 работ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, трех разделов, выводов, списка использованной литературы и приложений. Общий объем работы составляет 161 страницу, куда входит 16 рисунков, 40 таблиц и список литературы из 144 наименований.

На защиту выносятся:

- характеристика пищевой ценности ягод шелковицы по широкому комплексу показателей, включая основные пищевые вещества и незаменимые факторы питания;
- технология нового вида консервов " Сок из шелковицы " и купажей на ее основе;
- научное обоснование технологии - математическая модель оптимального состава купажей из белой, черной шелковицы и вишен.

Содержание работы

Во введении кратко изложено состояние изучаемых вопросов, обоснована актуальность темы, сформулированы цели и задачи исследования.

В первой главе представлен обзор литературы по химической характеристике плодов шелковицы, по использованию ее в консервной промышленности, проведен анализ факторов, определяющих процесс сокоотдачи. Рассмотрены работы по конструированию многокомпонентных пищевых продуктов. Освещены проблемы, связанные с ма-

годами комплексной оценки качества консервированных продуктов с позиций адекватного и сбалансированного питания. В результате анализа литературных данных определены цели и задачи исследований.

Во второй главе изложена техника и методика проведения исследований. Дана характеристика основных методов — биохимических, физико-химических, органолептических, микробиологических, теплофизических. В работе, наряду со стандартными методами анализа, применялись газожидкостная хроматография, спектрофотометрия, аминокислотный анализ, вычислительная техника. Исследования прогреваемости консервов проводили в лаборатории стерилизации кафедры технологии консервирования.

В третьей главе приведены результаты исследований технического состава и биохимических особенностей плодов.

Установлены технические показатели ягод различных сортов шелковицы — масса плода (1,6...4,1 г), плотность (852...952 г/м³), содержание сока (82,1...80,0), съедобная часть (93,2...95,0 %), обшая товарная масса продукта и др., которые позволяют положительно охарактеризовать плоды шелковицы и особенно ягоды сорта Хартут, при сравнении, например, с малиной, виноградом. Облещи-хой, что свидетельствует о целесообразности переработки шелковицы в консервной промышленности.

Компонентами сухих веществ ягод являются сахара (9,55...16,13 %), органические кислоты (0,1...0,92 %), азотсодержащие вещества в пересчете на сырой протеин (0,05...1,04 %), зольные элементы (0,65...1,10 %), клетчатка (1,08...2,77 %). Значения сахарокислотного индекса достигали от 95 до 17,4 для белых и черных плодов соответственно. Различия в составе ягод белых и черных сортов шелковицы свидетельствует о целесообразности купажирования соков из них по принципу взаимного обогащения.

Дифференцированное изучение углеводного комплекса шелковицы показало наличие свободных мокоз и олигосахаридов, легко- и трудногидролизуемых полисахаридов. После удаления из объекта исследования всех фракций углеводов определен лигнин. Массовая доля легкогидролизуемых полисахаридов (ЛГП) у ягод белых сортов шелковицы составляет 9,93 % и 21,12 % для темноокрашенных плодов,

а трудногидролизуемые (ТН) — 3,91...4,46 %. Концентрация лигнина на сухую массу шелковицы составляет 1,2...1,8 % в зависимости от сорта.

Структурными единицами легкогидролизуемых полисахаридов шелковицы являются, в основном, глюкоза, ксилоза, арабиноза, уроновые кислоты, галактоза.

Более высокий уровень качества растворимого пектина, определяемый, в частности, долей метоксильных групп (5,16...7,75 % сырой массы у Хар тута и 4,9...6,5 % у Шах тута) имеет место на стадии биологической зрелости, при этом степень этерификации также возрастает, например, с 53,5 % до 55,55 %. Противоположное направление имеют превращения качественных характеристик протопектина, у которого доля метоксильных групп в процессе вегетации снижается.

В процессе созревания плодов доля карбоксильных групп растворимого пектина у обоих сортов возрастает с 13,0...13,5 % до 19,2...20,25 % за счет находящегося как в свободном, так и в связанном состоянии. Полученные данные свидетельствуют о том, что шелковица является источником ценных природных волокон.

К балластным веществам, наряду с различными формами пектина, относится соединение ароматического характера — лигнин.

В работе было проведено изучение возможности образования его комплексов с металлами. При этом установили, что в качестве доминирующих составляющих в золе ($6150-7045 \cdot 10^{-3} \%$) лигнина были обнаружены следующие элементы: кремний ($1,32...1,53 \cdot 10^{-3} \%$), кальций ($0,32...0,36 \cdot 10^{-3} \%$), алюминий ($0,09...0,7 \cdot 10^{-3} \%$), титан ($0,06...0,07 \cdot 10^{-3} \%$), железо ($0,03...0,09 \cdot 10^{-3} \%$), медь ($0,03...0,04 \cdot 10^{-3} \%$). Данные о концентрации некоторых зольных элементов в лигнине шелковицы нами получены впервые.

В результате хроматографического исследования с помощью аминокислотного анализатора идентифицировано 17 аминокислот, установлена их концентрация в плодах. В ягодах белых сортов шелковицы доминирующими являются пролин, глутаминовая кислота, треонин и серин. Заменяемые аминокислоты у белых ягод преобладают, их доля от общего количества составляет 86,68% и 86,78 %.

О пищевой ценности белой и черной шелковицы судили также по результатам определения концентрации витаминов (аскорбино-

вой кислоты, тиамин, пиридоксин, пантотеновой кислоты, ниацина, каротиноидов, антоцианов, катехинов, флавонолов, лейкоантоцианов), нейтральных глико- и фосфолипидов, жирных кислот, летучих ароматических веществ.

Сенсорные свойства исследованных ягод высоки. Данные инструментального анализа показывают следующую картину. Основные оптические характеристики различных сортов шелковицы колеблются в следующих пределах: цветовой тон или доминирующая длина волны λ - 503,8...506,7 нм, чистота "р" - 41,5...82,5 %, яркость окраски "И" - 5,0...18,6 %, интенсивность "И" - 0,0458...0,0654, показатель степени покоричневения "О" - 0,09...0,1. С позиций критериев оценки качества косточковых плодов, предназначенных для переработки шелковицы по показателям "О", "р", "И" отвечает требованиям, предъявляемым к сливам, а по показателям "И" ближе к нормативам для вишни. Сахаролейкоантоциановый индекс белой шелковицы выше, чем у черной (372,5) при органолептической оценке 2 и 4 балла, в то время как у слив этот показатель составляет 300...340 при оценке 4,9 и 4,7 соответственно.

Летучие ароматические вещества шелковицы (ЛАВ) содержат этил. ацетат, этилформиат, н-бутанол, этилкапроат, амиллацетат, этилвалерат и др. В водном экстракте ягод белой шелковицы обнаружено 18 ЛАВ, темной - 28. В спиртовой экстракт переходит 10 и 27 компонентов ЛАВ соответственно.

На рисунках 1 и 2 представлены результаты хроматографического анализа состава летучих ароматических веществ (ЛАВ) и метиловых эфиров жирных кислот (МЭЖК) шелковицы. Комплекс установленных характеристик послужил научным обоснованием при разработке технологии сока и купажей.

В четвертой главе приводятся теоретические аспекты совершенствования процессов сокоотдачи, дано обоснование выбора вариантов предварительной обработки ягод - бланширования водой и паром, ферментализа, замораживания, результаты определения выхода сока, степени повреждения ткани, D_{50} - числа "диффузии", степени инактивации аскорбиновой кислоты и антоцианов, концентрации растворимого пектина при различных параметрах процессов. Основным варьируемым фактором избрали время производства обработки.

Оптимизацию процесса сокоотдачи шелковицы осуществляли методом экспертных оценок на основе сбора информации об исходном и конечном состояниях обрабатываемого продукта путем наложения ограничений на коэффициент весомости, описания характеристик. Результаты подвергнуты обработке на ЭВМ с целью определения оптимального варианта решения путем расчета показателя эффективности.

Сравнительные испытания сокоотдачи ягод черной шелковицы сорта Хар тут свидетельствуют о том, что изученные методы предварительной обработки ягод являются эффективными почти в равной мере, но некоторым преимуществом при этом обладают бланширование водой при $75-80^{\circ}\text{C}$ в течение 15 мин и паром (коэффициенты эффективности 8,05 и 8,07 соответственно).

Таким образом, были разработаны следующие рекомендации к проведению технологического процесса в производственных условиях. Поступающую в производство шелковицу загружают в бункер-питатель, снабженный шнеком. Далее тутовая масса подается на центробежную дробилку, где одновременно с дроблением ягод происходит удаление механических примесей, некондиционных плодов. Полученную мезгу направляют в мезгосборник. Во избежание превращения плодов в пюреобразное состояние разрешается в мезгосборник к плодам добавить не более 20 % воды к массе сырья. Полученную массу мезгонасосом подают на нагревание, которое проводится в двухтактных котлах при температуре $75-80^{\circ}\text{C}$ в течение 15 минут последующим охлаждением до температуры $25-30^{\circ}\text{C}$. Нагревание осуществляется в целях увеличения выхода сока, а также для предотвращения процесса брожения. Нагретую массу прессуют на гидравлических прессах. Затем сок подвергается дальнейшим операциям согласно технологической схеме производства сока из шелковицы.

Проверка режимов пастеризации осуществлена в лаборатории стерилизации совместно с сотрудниками под руководством профессора Б.Л. Флауменбаума. Рашировка общепринятым методом приведенных формул установила, что при температуре пастеризации 85°C режим $\frac{10-20-20}{85}$ 1,2 кПа применительно к таре I-82-1000 характеризуется летальностью 60 усл. мин.; для банки I-58-250 режим $\frac{10-10-20}{85}$ 1,2 кПа.

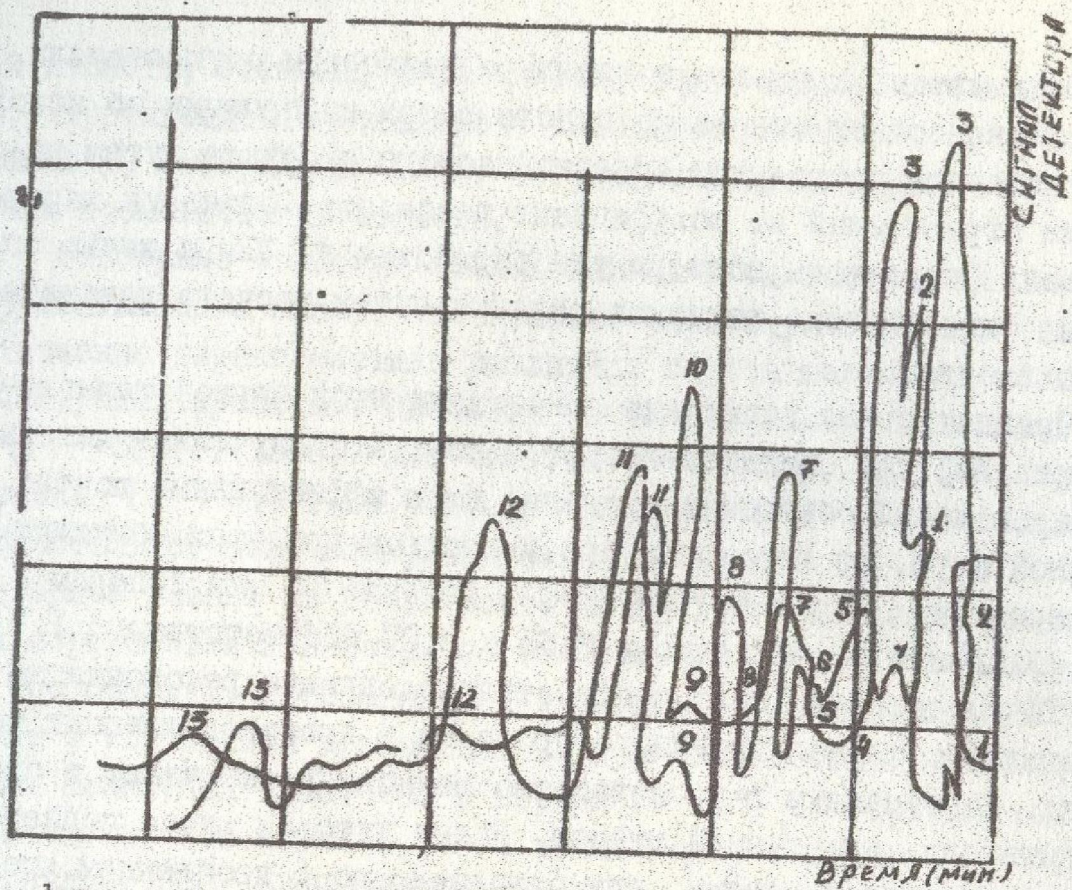


Рис. 1. Хроматограмма летучих ароматических веществ, экстрагируемых водой и спиртом, плодов черной шелковицы

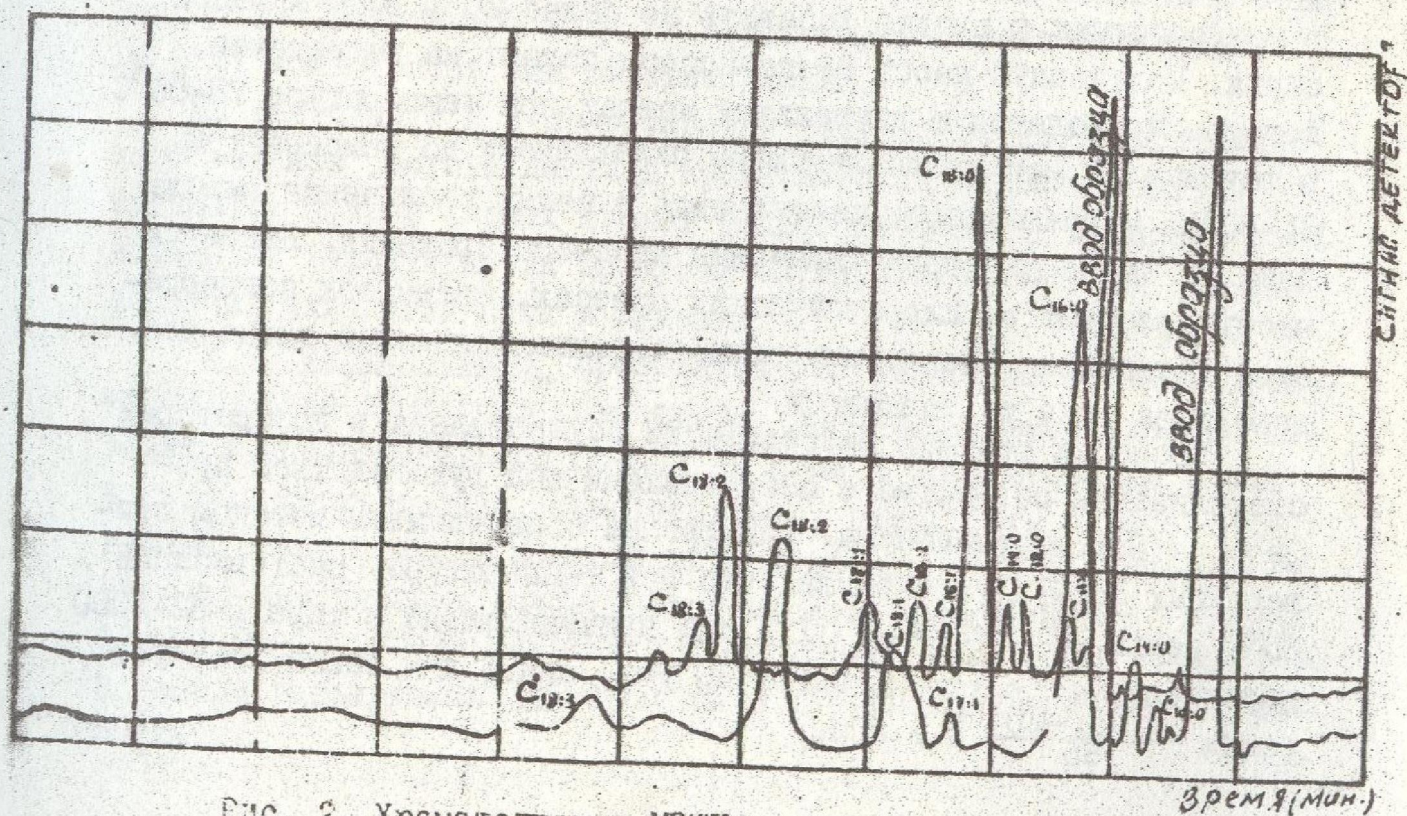
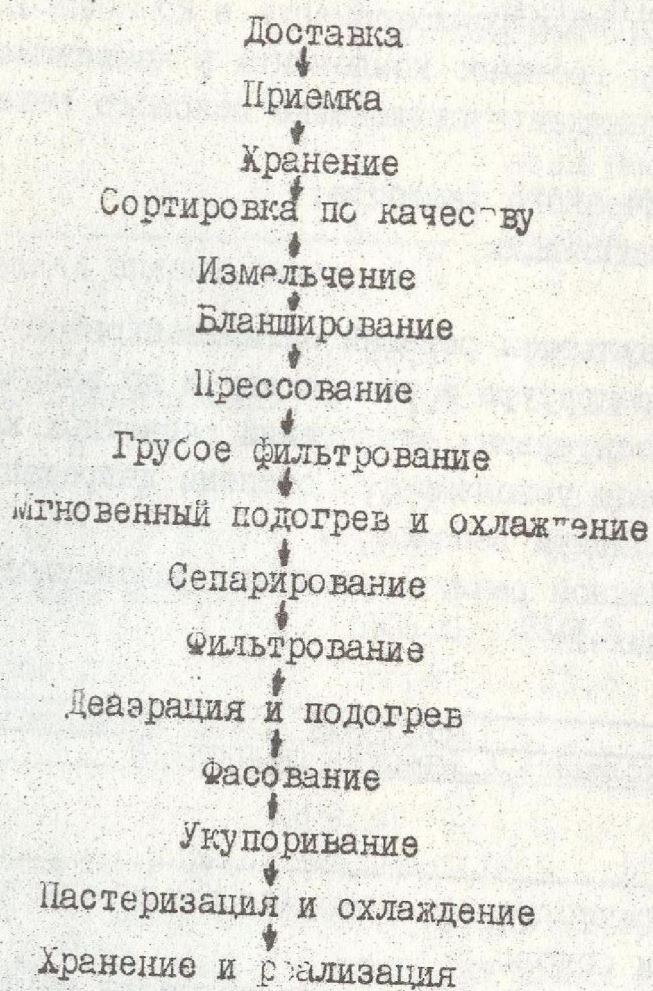


Рис. 2. Хроматограмма МЭЖК липидов плодов белой и черной шелковицы.

Технологическая схема производства сока из шелковицы:



Пятая глава посвящена вопросам разработки технологии купажирования соков на основе шелковицы. Расчет оптимальной рецептуры купажа осуществляли методом минимизации функции.

Для решения нашей задачи нужно построить вектор невязки. Необходимо, чтобы вектор невязки был как можно меньше. Элементы вектора невязки могут иметь различные знаки, т.к. искомое решение может как превосходить точное решение, так и быть меньше его. Поэтому осуществляли минимизацию не самой невязки, а ее нормы или удельного отклонения.

$$\min_{x \in \Omega} \| \bar{A}x - D \| = \min_{x \in \Omega} F(x_1, x_2, x_3) = \min_{x \in \Omega} \sqrt{\sum_{i=1}^m \left(\sum_{j=1}^3 (a_{ij}x_j - d_i) \right)^2}$$

где:

Ω - область осуществления решения;

- X_1 - массовая доля первого компонента в композиции;
 X_2 - массовая доля второго компонента в композиции;
 X_3 - массовая доля третьего компонента в композиции;
 $(\Delta_x - \Delta)$ - вектор невязки - отклонение искомого решения от точного решения;
 i - процент химического вещества;
 j - компонент композиции.

Получены результаты решений оптимизационной задачи, содержащие данные по рецептуре и ее составу и об величинах средних отклонений и относительных отклонений расчетных характеристик от эталона с учетом усвояемости, степени деградации при переработке и коэффициента весомости.

Для промышленной реализации можно рекомендовать 2 рецептурные смеси купажей:

№ п/п	Массовая доля, %		
	белая шелковица	черная шелковица	вишня
1	30	60	10
2	35	55	10

Микробиологические исследования свидетельствуют о промышленной стерильности соков.

На Таузском консервном заводе выпущена партия консервированного сока из шелковицы.

Шестая глава посвящена исследованиям характеристик качества шпоре, компотов и варенья из шелковицы.

Основные узловые процессы производства консервированных шпоре, компотов и варенья осуществляли на существующем оборудовании, без дополнительных капитальных вложений, по предусмотренным в существующих технологических инструкциях параметрам. Новым явилось внесение в консервы из шелковицы Melissa лимонной, которая является источником биологически активных веществ, положительно влияющих на аромат, вкус, пищевую ценность.

Из приведенных в таблице данных видно, что качество шпоре зависит от способа измельчения, а внедрение пищевой добавки можно считать целесообразным. Высокие достоинства обнаружены у компотов и варенья с добавками и без них, что указывает на целесообразность переработки малиспользуемого сырья - шелковицы.

Показатели качества пюре

Показатели	Способ измельчения с помощью различных аппаратов			
	Коллоидная мельница		Машина конструкции А.К.Гладушняка	
	конт-роль	с добавлением лимонной	конт-роль	с добавлением лимонной
Органолептическая оценка, балл	4,0	5,0	4,1	5,0
Число аромата, см ³ / 100 г	20,1	72,6	20,1	73,0
Коэффициент покоричневения, "О"	0,22	0,19	0,22	0,18
Интенсивность, "И"	0,020	0,29	0,020	0,28
Яркость, "Н", %	2,1	3,5	2,2	3,6
Чистота, "Р", %	27,5	45,3	28,6	46,1
Длина доминирующей волны, мкм	508,0	510,5	509,0	511,1
Аскорбиновая кислота, $\cdot 10^{-3}$	22,4	25,6	24,4	25,5
Сумма ПФ, растворимых в 50 % спирте	110,3	225,1	112,5	231,4

Выводы

1. Массовая доля сухих веществ (16,2...20,2%), сахара (9,55...16,33), зольных элементов (0,65...1,10%), органических кислот (0,1...0,92%) ставят в один ряд плоды шелковицы с другими традиционными видами сырья консервной промышленности. Концентрация сырого протеина в плодах шелковицы достигает 0,05...1,04% сырой массы. В плодах сорта Конур тут этот показатель выше чем абрикосов, вишен, груш, яблок. Общее количество аминокислот колеблется от 185,7 до 1894,4 $\cdot 10^{-3}$ г/дм³, основная масса их в плодах белых сортов представлена заменимыми аминокислотами (до 86,78 % суммы), в то время как у черных ягод высока концентрация незаменимых аминокислот (до 83,96%).

Витаминная активность шелковицы характеризуется следующими параметрами ($\cdot 10^{-3}$ %): аскорбиновой кислоты - от 12 \pm 9,3 до 37,0 \pm 0,2; тиамин - 0,045 \pm 0,005; пиридоксин - 0,05 \pm 0,01; пантотеновой кислоты - 0,48 \pm 0,12; ниацин - 0,20 \pm 0,03; каротиноидов - 0,48 \pm 0,42. Массовая концентрация Р-витаминных биофлавоноидов, особенно темноокрашенных ягод, достигает для антоцианов 414 $\cdot 10^{-3}$ %, катехинов 15 $\cdot 10^{-3}$ %, флавонолов 32 $\cdot 10^{-3}$ %, лейкоантоцианов 100 $\cdot 10^{-3}$ %.

2. Показано, что фракционный состав углеводов белых и черных ягод шелковицы различен. У первых общий сахар составляет 76,46 %

сухой массы, у вторых — 61,38 %. Концентрация сахарозы у белых ягод выше, чем у черных (32,3 и 10,28 соответственно). Легкогидролизуемые полисахариды (ЛП) у белых достигают 9,93 % сухой массы, а у черных — 21,12 %. Идентифицированы структурные единицы ЛП — глюкоза, арабиноза, ксилоза, галактоза, уроновые кислоты. Определено, что сумма пектиновых веществ в зависимости от стадии зрелости колеблется от 0,44 % до 1,22 % сырой массы. Массовая доля свободных карбонильных групп различных форм пектиновых веществ изменяется в пределах от 3,0 до 9,0%, а их общее количество составляет 5,5... 20,25%. Установлены различия массовой доли метоксильных групп и степени этерификации протопектинов и растворимых пектиновых веществ ягод белой и черной шелковицы. Высказано предположение, что полученные данные позволяют объяснить различную сокоотдачу белых и черных ягод.

3. Впервые изучен липидный комплекс ягод шелковицы различных сортов и получаемых из нее соков. Показано, что сырье характеризуется сравнительно высоким содержанием липидов (2000–2500 мг/кг), основную массу которых составляют нейтральные липиды (3/4), а остаток представлен примерно равными количествами глико- и фосфолипидов. Жирные кислоты липидов шелковицы и сока представлены 15 компонентами, среди которых доминируют (80%) линолевая, пальмитиновая, линоленовая олеиновая и стеариновая кислоты. Обнаружено, что содержание липидов в продукте в 4–5 раз ниже, чем в исходном сырье, что объясняется их неполным переходом в сок из мякоти и особенно из семян. Сок характеризовался более низким содержанием фосфолипидов и ненасыщенных жирных кислот, чем исходное сырье, что связано с их частичным окислением и распадом в процессе производства.

4. При оптимизации предварительной подготовки сырья к последующему извлечению сока шелковицы форма матрицы решений включала следующие критерии: d_{30} — "число дифузии" (260...950), степень инактивации аскорбиноксидазы (0...100%), массовая доля антоцианов (0,19...0,56%), массовая доля аскорбиновой кислоты (0,02...0,04 %), массовая доля растворимого пектина (0,41...0,54%). Показатель эффективности при этом составлял 2,93 в контроле и достигал 6,3 при замораживании, 7,43 при ферментализе, 8,05 при бланшировании водой при температуре 75...80°C в течение 15 мин при 8,07 и бланшировании паром при температуре 110°C в течение 2...3 мин., поэтому в практических целях целесообразно использовать указанные параметры предварительной тепловой обработки сырья.

5. В результате теплофизических испытаний эффективности режимов пастеризации консервов "Сок из шелковицы" расшифровка формул показала, что режимы для тары I-82-1000 $\frac{10-20-20}{85}$ 1,2 Па, для тары I-82-500 $\frac{10-15-20}{85}$ 1,2 Па и для тары I-58-250 $\frac{10-10-20}{85}$ 1,2 Па характеризуются летальностью 60 усл. мин и 40 усл. мин соответственно.

Разработана нормативно-техническая документация на производство консервов "Сок шелковицы натуральный".

6. Разработана технология купажа белой и черной шелковицы. Она предусматривает сортировку, измельчение, обработку паром при 105-110°C в течение 2...3 мин, прессование, фильтрование, добавку к выжимкам 0,1...0,2% порошка ядер косточек сливы, 10-20% воды, лимонной кислоты, нагревание до кипения, прессование, фильтрование, смешивание с соком первого прессования. Соотношение соков белой и черной шелковицы 35:65.

7. С помощью метода ЭВМ-конструирования рассчитаны оптимальные рецептуры новых видов купажей из ягод белой, черной шелковицы и вишен. Для промышленной реализации рекомендованы 2 рецептурные смеси, массовая доля в которых белой, черной шелковицы и вишен соответственно следующая: 30:60:10 и 35:55:10.

8. Установлена возможность использования Melissa лимонной в качестве добавки в количестве 0,2...0,3%. При этом наблюдается повышение уровня ароматических веществ, улучшение сенсорных свойств (цвет, вкус) в консервах с мелиссой лимонной.

9. Показано, что ягоды шелковицы являются перспективным сырьем для выпуска продукции, обладающей высокой пищевой ценностью и лечебно-профилактическим действием.

В производственных условиях на действующих линиях без дополнительных капиталовложений выработана партия консервов. Проведен экономический расчет. Плановый экономический эффект составит 16859 руб.

Материалы диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Богданова Л.А., Джавадов М.М., Фельдман А.Л. Биохимические особенности шелковицы и продуктов ее переработки. // Материалы межреспубликанской научной студенческой конференции "Прогрессивная техника и технология в пищевой промышленности". - Кировабад 1986. - С.11.

2. Джавадов М.М., Фельдман А.Л. Пищевая ценность шелковицы и продуктов ее переработки. // Тезисы докладов республиканской научно-технической конференции молодых ученых и специалистов по ускорению создания и освоения новой техники, технологии и повышения качества готовой продукции пищевой промышленности в свете решений XXIII съезда КПСС. - Тбилиси, 1987. - С.152-153.

3. Гусейнов Н.М., Мамедова Ф.Н., Джавадов М.М. Продукты из белой шелковицы и их пищевая ценность. // Сб. научных трудов Ф-та "Технологии пищевых производств" "Актуальные проблемы использования сырья и повышения качества продукции в пищевой промышленности". - Кировабад, 1988. - С. 24-27.
4. Джавадов М.М., Фельдман А.Л., Кобелева С.М. Факторы пищевой ценности шелковицы. // Известия вузов. Пищевая технология. - Краснодар, 1988, - 5. - 10с.
5. Изменение активности ферментов ягод шелковицы при технологической обработке. / Г.К. Рустамова, М.М. Джавадов, С.М. Кобелева и др. // Тезисы докладов межреспубликанской студенческой научной конференции "Прогрессивная техника и технология в пищевой промышленности". - Кировабад. - 1989. - С. 71.
6. Фельдман А.Л., Кобелев С.М., Джавадов М.М. Пищевая ценность соков из шелковицы. // Тезисы докладов областной межвузовской научно-практической конференции "Социально-экономические и научно-технические проблемы агропромышленного комплекса". - Одесса. - 1989. - С. 112.
7. Кобелева С.М., Фельдман А.Л., Джавадов М.М. Расширение ассортимента консервированных пюре на основе шелковицы. // Тезисы докладов 2-й Всесоюзной научной конференции "Проблемы индустриализации общественного питания страны". - Харьков. - 1989. - 1 с.
8. Кобелева С.М., Фельдман А.Л., Джавадов М.М. Исследование пищевой ценности пюре, компотов, соков и варенья из шелковицы. // Тезисы докладов Всесоюзной научной конференции "Проблемы влияния тепловой обработки на пищевую ценность продуктов питания". - Харьков, 1990. - 1 с.
9. Колесник А.А., Джавадов М.М. Липидный комплекс шелковицы. Научно-технические проблемы развития агропромышленного комплекса. / Тезисы докладов юбилейной 50-й научно-практической конференции ОТИП им. М.В. Ломоносова 15-19 мая 1990 г. - Одесса. - С. 72.
10. Кобелева С.М., Абд Эль Бассир Шараф Сайед Имам, Джавадов М.М. Разработка и внедрение технологии изготовления сока из шелковицы. // Тезисы докладов республиканской научно-технической конференции "Разработка и внедрение высокоэффективных, ресурсосберегающих технологий, оборудования и новых видов пищевых продуктов в пищевую и перерабатывающую отрасли АПК". - Киев, КТИИ, 1991. - 1 с.

V017015

e. v. 17015

Институт пищевой промышленности
им. М. В. Ломоносова

БИБЛИОТЕКА