

На правах рукописи

ДУБИНИНА АНТОНИНА АНАТОЛЬЕВНА

Дубина

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ СЕМЕЧКОВЫХ
И КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВ

Специальность 05.18.16 - Технология и организация
общественного питания

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

Харьков - 1993



00815123 (K)

Работа выполнена на кафедре
венного питания Харьковского инс

Научные руководители:

- доктор технических наук,
член-корреспондент ВАСХНИЛ,
профессор Беляев М.И.

- кандидат технических наук,
доцент Малж Л.П.

Официальные оппоненты:

- доктор технических наук,
профессор Лисюк Г.М.

- кандидат технических наук,
доцент Пилипенко Л.Н.

Ведущая организация

- Полтавский кооперативный
институт

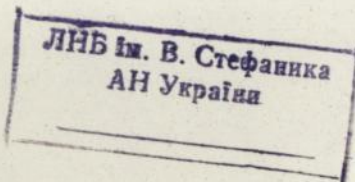
Защита состоится 25 июня 1993 г. в 11 часов на заседании
специализированного Совета Д 131.07.01 в Харьковском институте
общественного питания по адресу: 310051, г.Харьков, ул.Клочковская,
д. 333.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Харьковского
института общественного питания.

Автореферат разослан "25" мая 1993 г.

Ученый секретарь
специализированного Совета
кандидат технических наук,
доцент

ЧЕРЕВКО А.И.



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Обеспечение населения в достаточном количестве свежими и переработанными фруктами имеет высокую социальную значимость, так как дает возможность повысить витаминную ценность пищевого рациона человека, способствует выведению из организма вредных веществ.

Действующими в массовом питании нормативными документами предусматривается приготовление большого ассортимента блюд с использованием плодов. Сдерживающим фактором производства указанной продукции является сезонность сырья и недостаточные технологические возможности существующих продуктов переработки плодов, в частности соков и пюре из-за низкого содержания сухих веществ, а повидла, варенья, джема из-за высокой сахароёмкости.

Особая роль в решении проблемы равномерного обеспечения населения плодами принадлежит перерабатывающим отраслям промышленности. Промышленной переработке в настоящее время подвергается не более 20% урожая, что не позволяет обеспечить предприятия массового питания в зимний и весенний периоды консервированной продукцией из плодов в достаточном количестве.

Кроме того, применяемые в промышленности технологические способы отличаются относительно жесткими параметрами обработки, вызывающими разрушение большей части витаминов, органических кислот, углеводов и других веществ. Существенным недостатком современных способов переработки плодов является также высокий уровень отходов.

В связи с изложенными основными задачами при переработке плодов должны быть: применение комплексной переработки сырья, основанной на малоотходных, безотходных и энергосберегающих технологиях, использование местных видов сырья и материалов, создание технологий, позволяющих получать продукты высокой степени готовности многофункционального назначения.

Таким образом, исследования, направленные на разработку научно-обоснованных технологий полуфабрикатов высокой степени готовности из фруктов, являются актуальными.

Цель и задачи исследования. Целью работы является научное обоснование и разработка технологий получения полуфабрикатов высокой степени готовности из семечковых и косточковых плодов.

Для достижения поставленной цели исследования необходимо было решить ряд взаимообусловленных и взаимосвязанных задач:

- установить рациональные способы обработки исследуемых плодов с целью снижения ферментативного окисления биофлавоноидов;
- определить рациональные соотношения рецептурных компонентов полуфабрикатов из фруктов;
- разработать технологические схемы производства полуфабрикатов высокой степени готовности из яблок, груш, вишен, слив;
- определить режимы стерилизации полуфабрикатов;
- изучить органолептические, физико-химические, структурно-механические и микробиологические показатели новой продукции;
- выполнить комплекс работ по внедрению результатов исследований в практику.

Научная новизна работы заключается в:

- установлении новых способов снижения ферментативного окисления биофлавоноидов плодов;
- определении коэффициентов диффузии поваренной соли в плодах на основе разработанной методики измерения количества ионов хлора и математической модели процесса;
- разработке нового способа органолептической оценки пищевых продуктов на основе расчета коэффициентов важности;
- разработке научно обоснованных технологий полуфабрикатов высокой степени готовности из фруктов;
- установлении режимов стерилизации полуфабрикатов;
- определении физико-химических, микробиологических, органолептических показателей и пищевой ценности новой продукции.

Научная новизна работы подтверждена и защищена авторскими свидетельствами № I658973, № I660669, № I678290 на изобретения.

Практическая ценность работы состоит в:

- разработке малоотходных технологий переработки плодов, возможности более полного использования пищевого потенциала сырья;
- сглаживании сезонности потребления плодового сырья;
- расширении ассортимента кулинарной продукции на предприятиях массового питания с использованием новых продуктов;
- повышении уровня индустриализации предприятий массового питания за счет использования полуфабрикатов высокой степени готовности.

Разработана и утверждена нормативно-техническая документация (ТУ и ТИ) на "Полуфабрикаты из косточковых и семечковых плодов" и "Рекомендации по использованию на предприятиях массового питания".

консервов-полуфабрикатов из косточковых и семечковых плодов, вырабатываемых на предприятиях пищевых отраслей промышленности."

Технологии получения фруктовых полуфабрикатов прошли промышленные испытания на производстве сокомаринадного цеха плодокомбината № I г. Харькова, выпущена опытно-промышленная партия.

Результаты работы внедрены также на предприятиях массового питания объединения акционерных предприятий "Севозщепит" г. Севастополя!

Апробация работы. Результаты работы обсуждались и получили одобрение на Всесоюзных научных и научно-практических конференциях: 2-ой Всесоюзной научной конференции "Проблемы влияния тепловой обработки на пищевую ценность продуктов питания" (Харьков, ХИОП, 1990), Республиканском семинаре-учебе заведующих объединенных санитарно-технических пищевых лабораторий производственно-торговых объединений Управлений общественного питания (обл., гор. исполкомов) (Харьков, ХИОП, 1990), Всесоюзном семинаре "Развитие и совершенствование переработки сельскохозяйственной продукции как определяющее условие сокращения её потерь и решения продовольственной проблемы (Пенза, 1990 г), 4-й Всесоюзной научно-теоретической конференции "Разработка комбинированных продуктов питания (медико-биологические аспекты, технология, аппаратурное оформление, оптимизация) (Кемерово, КТИПП, 1991 г), Всесоюзной научно-технической конференции "Холод - народному хозяйству" (Ленинград, ЛТИХП, 1991), XVI симпозиуме по реологии (Днепропетровск, 1992 г), научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава ХИОП (1990-1993 гг), многочисленных дегустациях специалистами общественного питания.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано II работ, в том числе три авторских свидетельства на изобретение.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, состоящей из 5 глав, выводов, списка литературы и приложений.

Работа изложена на 170 страницах машинописного текста, содержит 23 таблицы, 36 рисунков, 35 приложений. Список использованной литературы включает 225 источников, из них 35 иностранных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность рассматриваемой проблемы.

В обзоре литературы приведены данные по химическому составу и технологическим свойствам яблок, груш, вишен, слив. Особое внимание в главе уделено характеристике содержащихся в плодах био-

флавоноидов, их свойствам, изменениям при переработке плодов и способам предотвращения их ферментативного окисления.

На основе научно-технической и патентной документации дан анализ технологий начинок и фруктовых фаршей. Обзор литературных данных позволил установить недостаточную эффективность существующих способов предупреждения окисления биофлавоноидов при технологической обработке, ограниченные технологические возможности известных технологий начинок и полуфабрикатов из плодов. В связи с изложенным были сформулированы цель и задачи исследований.

В экспериментальной части дана характеристика объектов и методов исследования, приведены результаты экспериментальных работ, их обсуждение и обобщение, рассмотрены результаты внедрения исследований в практику. Завершают экспериментальную часть выводы по работе и список использованной литературы.

В приложениях приведены разработанная нормативно-техническая документация, акты внедрения новой продукции, а также бланк и кулинарных изделий с её использованием, протоколы дегустационных совещаний, расчеты на ЭМ, документы, подтверждающие промышленную стерильность полуфабрикатов, расчет себестоимости разработанных полуфабрикатов из семечковых и косточковых плодов.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В главе дана краткая характеристика объектов исследований, обоснован выбор варьируемых и изучаемых физико-химических, структурно-механических, микробиологических показателей, изложены методы их определения.

Органолептическую оценку полуфабрикатов определяли, используя разработанный нами метод оценки на основе расчета коэффициентов важности.

Суть способа состоит в том, что таблицы по оценке показателей составляли на основе метода парных сравнений с использованием знаков: $>$ - лучше, \gg - немного лучше, $=$ - одинаково, \leq - немного хуже, $<$ - хуже. Расчет коэффициентов важности осуществляли при значениях оценки показателей (a_{ji}):

$$a_{ji} = \begin{cases} 1,22 & \text{при } x_j > x_i \\ 1,11 & \text{при } x_j \gg x_i \\ 1,00 & \text{при } x_j = x_i \\ 0,89 & \text{при } x_j \leq x_i \\ 0,78 & \text{при } x_j < x_i \end{cases}$$

где a_{ji} - оценка показателей;
 x_i - i показатель качества по строке таблицы;
 x_j - j показатель качества по столбцу таблицы.

Расчет значений коэффициентов важности показателей качества (K_j) производили по формуле:

$$K_j = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^n a_{ji}}$$

где P_i - итерированная оценка показателя, учитывающая влияние показателей друг на друга.

$$P_i = \sum_{i=1}^n (a_i \cdot \sum_{j=1}^n a_{ji}),$$

где a_i - i показатель качества при $a_j = const$

Общую органолептическую оценку качества пищевых продуктов рассчитывали по формуле:

$$O_{nn} = \sum_{j=1}^n K_j O_j,$$

где j - j показатель качества пищевого продукта;
 K_j - коэффициент вескости j -го органолептического показателя
 O_j - общая органолептическая оценка j -го показателя качества

Все расчеты проводили на ЭМ "Искра 1000-М" используя разработанную программу WYBOR.

Экспериментальные данные обрабатывали методами математической статистики.

При выполнении работы придерживались следующей последовательности проведения основных этапов исследования.

На I этапе исследовали влияние технологических факторов на изменение биофлавоноидов плодов.

На основе разработанной методики измерения концентрации ионов хлора и математической модели процесса определяли коэффициенты диффузии поваренной соли в исследуемых плодах.

На II этапе на основании органолептических данных с помощью ЭМ было осуществлено моделирование и оптимизация рецептур полуфабрикатов из семечковых и косточковых плодов, изучали процесс перемешивания сухих сыпучих продуктов, определяли рациональный режим тепловой обработки при фаршесоставлении.

На III этапе проводили исследования по разработке режимов стерилизации полуфабрикатов.

На IV этапе исследовали физико-химические, структурно-механические, органолептические и микробиологические показатели полуфабрикатов, изменения основных из них в процессе хранения новой продукции.

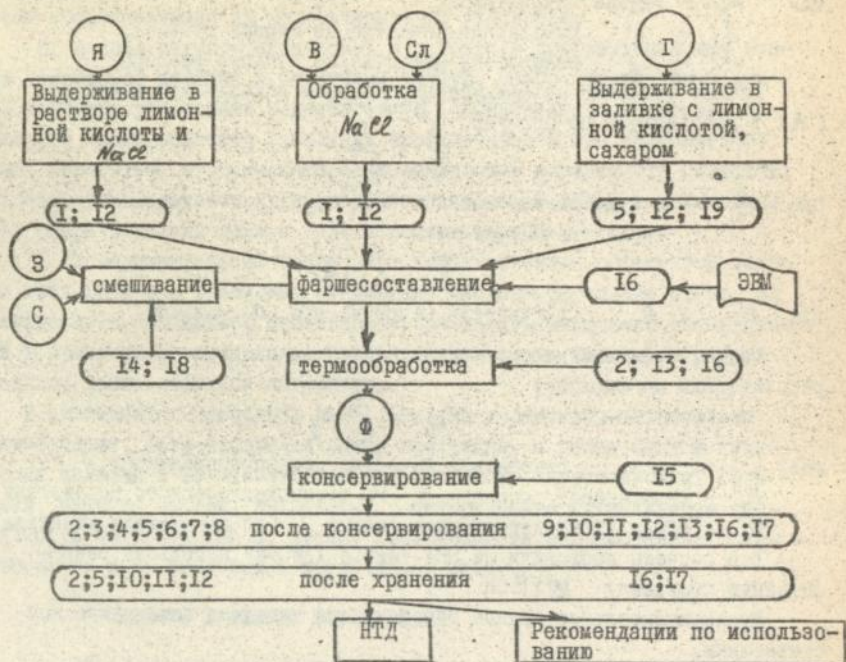


Рис.1. Схема проведения экспериментов.

○ - Объекты исследования: Я - яблоки; В - вишни; Сл - сливы; Г - груши; Ф - фарши; З - загустители; С - сахар.

□ - технологический процесс

▭ - комплекс исследуемых показателей: I - концентрация

поваренной соли; массовые доли: 2 - сухих веществ, 3 - белка, 4 - жира, 5 - сахаров, 6 - клетчатки, 7 - пектиновых веществ, 8 - крахмала, 9 - зольных веществ, 10 - органических кислот, 11 - витаминов, 12 - Р-активных веществ; 13 - вязкость, 14 - время перемешивания, 15 - формула стерилизации, 16 - органолептические показатели, 17 - микробиологические показатели, 18 - степень гетерогенности, 19 - активная кислотность.

На У этапе проводили работу по внедрению результатов исследований в практику.

Взаимосвязь объектов исследования и изучаемых показателей проиллюстрирована схемой проведения экспериментов, представленной на рис.1.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. Исследование влияния технологических факторов на качество перерабатываемых плодов

Основным средством предупреждения окисления биофлавоноидов плодов, приводящее к потемнению ткани, является ингибирование ферментов. Автором выбран для семечковых плодов метод обработки раствором лимонной кислоты в совмещении с поваренной солью, а для косточковых плодов - способ обработки поваренной солью.

Экспериментальные данные свидетельствуют, что на динамику биофлавоноидов яблок оказывает влияние температура (рис.2), концентрация стабилизаторов (рис.3) и продолжительность обработки (рис.4). Проведенные исследования позволили установить рациональный способ обработки яблок: выдерживание плодов в растворе, содержащем 4-6% лимонной кислоты и 0,5-1% поваренной соли при температуре 10°C в течение 20 минут. Сравнительный анализ динамики биофлавоноидов обработанных и необработанных плодов при хранении их на воздухе (рис.5) позволил установить эффективность способа для предотвращения ферментативного окисления лейкоантоцианов и катехинов. Флавонолы этим способом не стабилизируются.

Изучена зависимость содержания биофлавоноидов от температуры (рис.6), концентрации поваренной соли (рис.7) и продолжительности обработки (рис.8), установлен рациональный режим обработки: температура 20°C в течение 30 минут при соотношении плодов и поваренной соли 99,0% - 99,5% : 0,5% - 1,0%.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что содержание биофлавоноидов в обработанных плодах даже после длительного хранения их на воздухе остается практически таким же как в исходном сырье. Это подтверждает "надежность" выбранных способов предотвращения ферментативного окисления биофлавоноидов исследуемых плодов.

Выдерживание плодов в растворах различных веществ вызывает протекание в них диффузионных процессов, особенно при обработке поваренной солью. Определение количества поваренной соли в плодах

Содержание лейкоантоцианов, катехинов, мг%

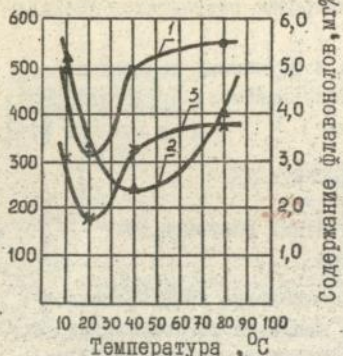


Рис.1. Влияние температуры обработки на содержание лейкоантоцианов (1), флавонолов (2), катехинов (3) в яблоках при концентрации лимонной кислоты 6%, поваренной соли - 0,5%, продолжительности выдерживания - 20 минут.

Содержание лейкоантоцианов, катехинов, мг%



Рис.3. Зависимость содержания лейкоантоцианов (1), флавонолов (2) и катехинов (3) в яблоках от продолжительности обработки их раствором при концентрации лимонной кислоты 6%, $\text{NaCl} = 0,5\%$ и температуры 10°C .

Содержание лейкоантоцианов, катехинов, мг%

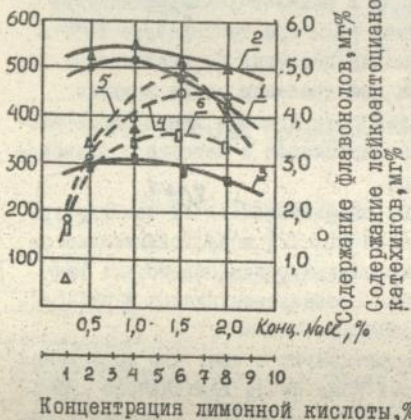


Рис.2. Зависимость содержания: лейкоантоцианов (1, 4), флавонолов (2, 5), катехинов (3, 6) от концентрации поваренной соли в растворе ($T = 10^{\circ}\text{C}$, $t = 20$ мин., С лим. кисл. = 6%) и от концентрации лимонной кислоты ($T = 10^{\circ}$, $t = 20$ мин., $C_{\text{NaCl}} = 0,5\%$)

— от концентрации NaCl
 - - - от концентрации лимонной кислоты



Рис.4. Динамика лейкоантоцианов (1, 2), флавонолов (3, 4), катехинов (5, 6) от продолжительности хранения яблок на воздухе

— до обработки
 - - - после обработки

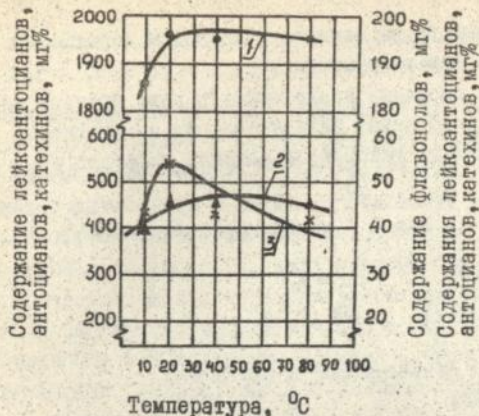


Рис. 5. Влияние температуры обработки на содержание лейкоантоцианов и антоцианов (1), флавонолов (2), катехинов (3) в сливах при концентрации поваренной соли = 1%, τ = 30 мин.

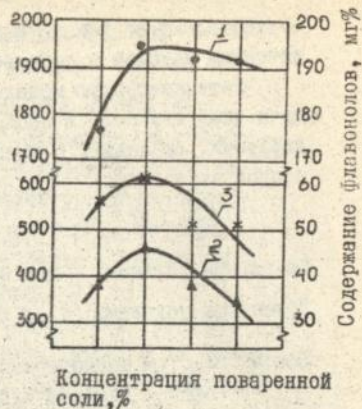


Рис. 6. Динамика антоцианов и лейкоантоцианов (1), флавонолов (2), катехинов (3) в сливах от концентрации поваренной соли при температуре 20°C, продолжительности выдерживания 30 мин.

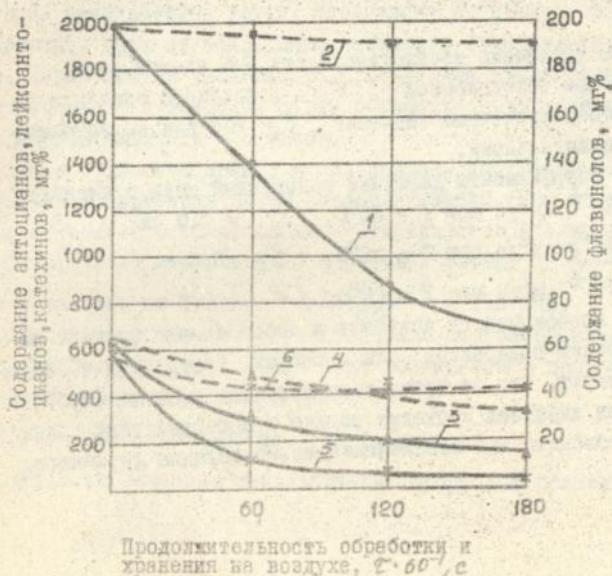


Рис. 7. Динамика антоцианов, лейкоантоцианов (1, 2), флавонолов (3, 4), катехинов (5, 6) от продолжительности обработки и хранения на воздухе в сливах при концентрации поваренной соли - 1%, температуре - 20°C

— до обработки
 - - - после обработки

осуществляли по концентрации хлорид-ионов, измеренной электрохимическим методом в собственной модификации.

Математическую модель процесса представили в виде краевой задачи диффузии соли в продукт. Краевая задача состоит из уравнения диффузии, начальных и граничных условий. Уравнение диффузии - второй закон Фика

$$\frac{\partial c}{\partial \tau} = D \frac{\partial^2 c}{\partial x^2}, \quad \text{где } D - \text{коэффициент диффузии}$$

Начальные условия: $c(x, 0) = 0, \quad 0 \leq x \leq l$

Граничные условия: $c(0, \tau) = c_0, \quad \frac{\partial c}{\partial x} / l = 0$

Здесь c_0 - концентрация хлорид-ионов в растворе;
 l - толщина плода.

Решение задачи имеет вид:

$$c(x, \tau) = c_0 - \frac{4c_0}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{2k+1} e^{-\frac{(2k+1)^2 x^2 \cdot D \cdot \tau}{4c^2}} \cdot \sin \frac{(2k+1)\pi x}{2l}$$

При $x = l$ в месте измерения

$$c(l, \tau) = c_0 - \frac{4c_0}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{2k+1} e^{-\frac{(2k+1)^2 \cdot l^2 \cdot D \cdot \tau}{4c^2}}$$

или $\frac{c(l, \tau)}{c_0} = 1 - \frac{4}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{2k+1} e^{-\frac{(2k+1)^2 \cdot l^2 \cdot D \cdot \tau}{4c^2}}, \quad k=0, 1, 2, 3, \dots$

При решении этого уравнения необходимо брать 5-6 членов ряда.

Уравнение решали при определенном τ , подбирая значения D таким образом, чтобы расчетные значения c_l / c_0 как можно ближе совпали с экспериментальными.

Установлены коэффициенты диффузии поваренной соли в плодах:

Д яблок = $1,2 \cdot 10^{-5}$ см²/с при $T = 20^\circ\text{C}$, $l = 0,8$ см

Д груш = $1,55 \cdot 10^{-6}$ см²/с при $T = 20^\circ\text{C}$, $l = 0,8$ см

Д вишен = $1,7 \cdot 10^{-6}$ см²/с при $T = 20^\circ\text{C}$, $l = 0,3$ см

Знание этих коэффициентов позволит в любой момент времени определить концентрацию поваренной соли в плодах. Результаты исследований свидетельствуют, что за время установленное режимом обработки биофлавоноидов диффузия проходит только в поверхностных слоях плодов, что и необходимо для обеспечения ингибирования ферментов.

2. Разработка технологий полуфабрикатов высокой степени готовности из косточковых и семечковых плодов

С использованием методики пошаговой оптимизации на ЭВМ осуществляли моделирование и оценку рецептур полуфабрикатов из семечковых и косточковых плодов. Анализ полученных результатов позволил определить рациональные варианты соотношений рецептурных компонентов, положенные в основу приготовления полуфабрикатов из фруктов.

Обоснована продолжительность перемешивания сухих сыпучих продуктов, обеспечивающая однородное состояние смеси.

В ходе эксперимента были изучены изменения вязкости, содержания витамина С и сухих веществ фруктовых фаршей в процессе их тепловой обработки, установлен рациональный режим нагревания полуфабрикатов - 35 минут при температуре 85°C.

На основании проведенных исследований были разработаны технологические схемы производства полуфабрикатов из семечковых и косточковых плодов (рис.9-II).

С целью создания малоотходных технологий предусмотрено при производстве яблочного фарша получение сока из отходов (семенных камер с прилегающей мякотью) и использование его в качестве одного из рецептурных компонентов. При производстве фарша из груш семенные гнезда использовали для приготовления заливки, в которой выдерживали измельченные груши. Назначение операции: предохранение биофлавоноидов груш от окисления, насыщение измельченных плодов сахаром, повышение их кислотности. Проведенные исследования позволили установить рациональный режим обработки груш - температура 20°C, продолжительность - 6 часов.

С целью продления сроков использования полуфабрикатов из фруктов провели эксперименты по их консервированию. При этом использовали два способа консервирования - стерилизацию и замораживание. Разработаны режимы стерилизации фруктовых фаршей $\frac{25 - 20 - 25}{85} \times 100$ КПа и напитка из груш - $\frac{15 - 25 - 20}{85} \times 118$ КПа.

Процесс замораживания осуществляли в скороморозильных аппаратах при температуре минус 30-35°C до достижения в центре блока полуфабриката температуры минус 18-20°C.

3. ИССЛЕДОВАНИЕ качества полуфабрикатов

Показатели качества разработанных продуктов приведены в таблице I.

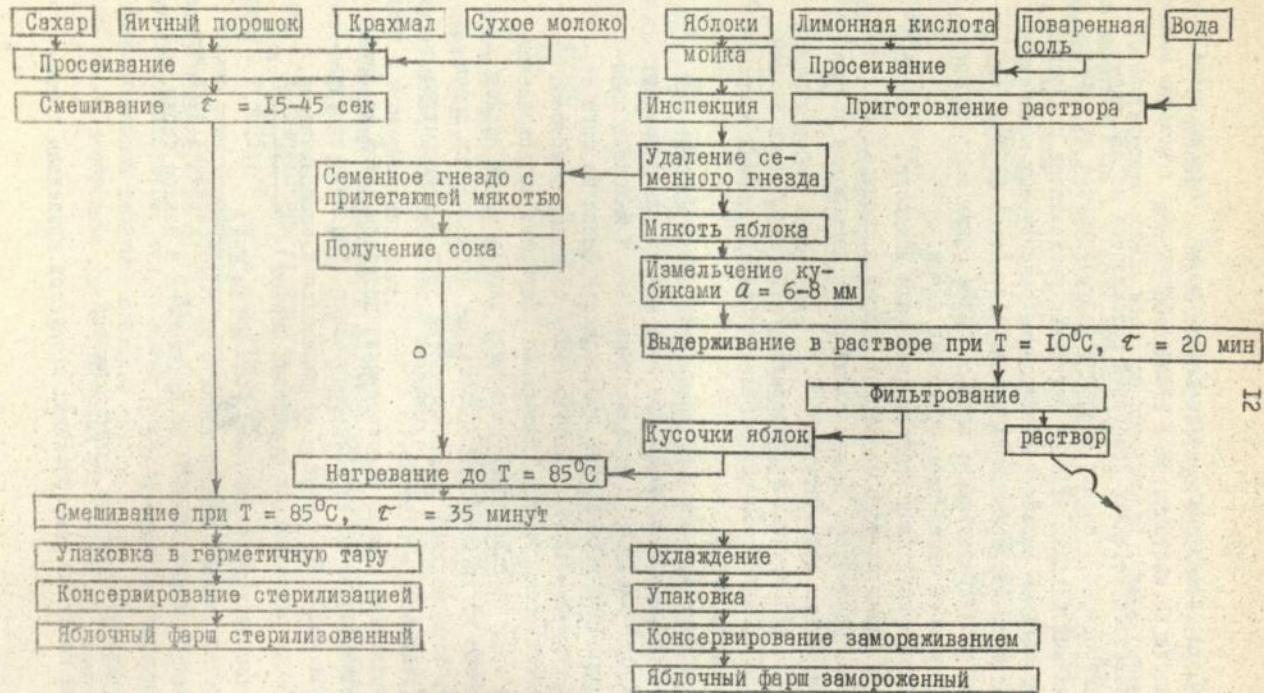


Рис. 9. Технологическая схема производства яблочного фарша.

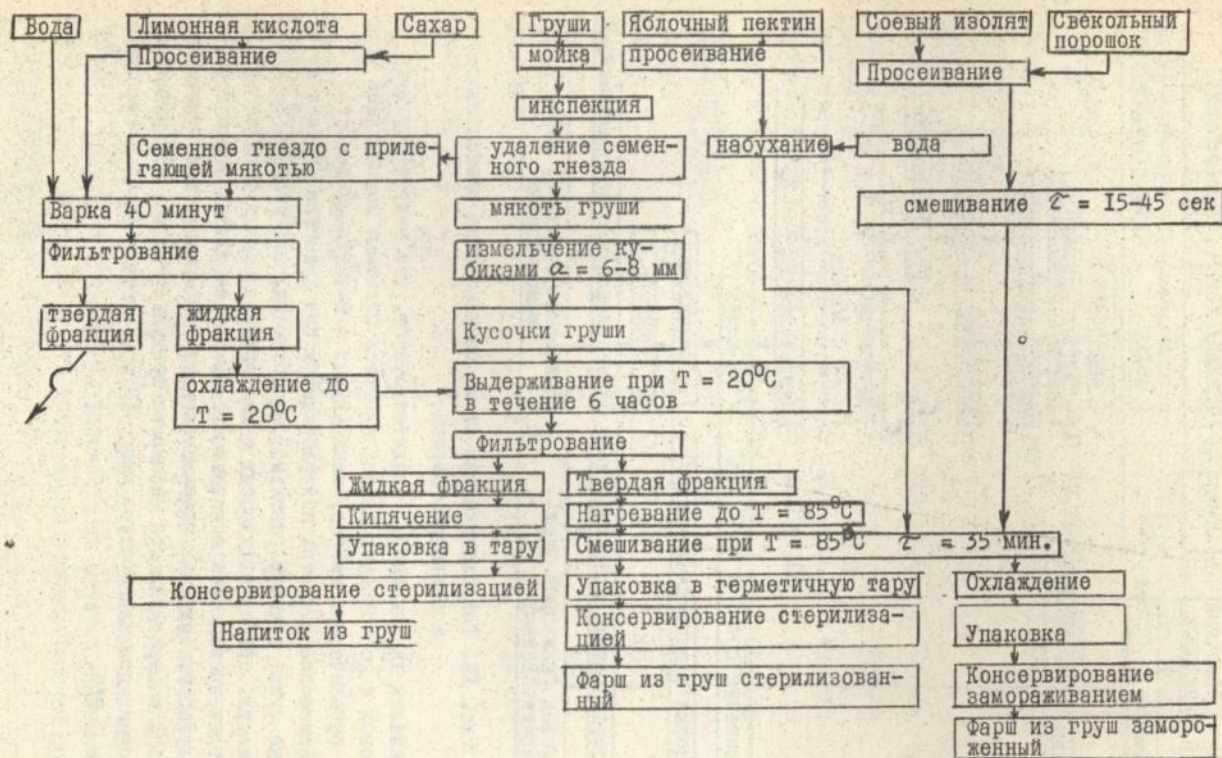


Рис. 10. Технологическая схема производства продуктов из груш.

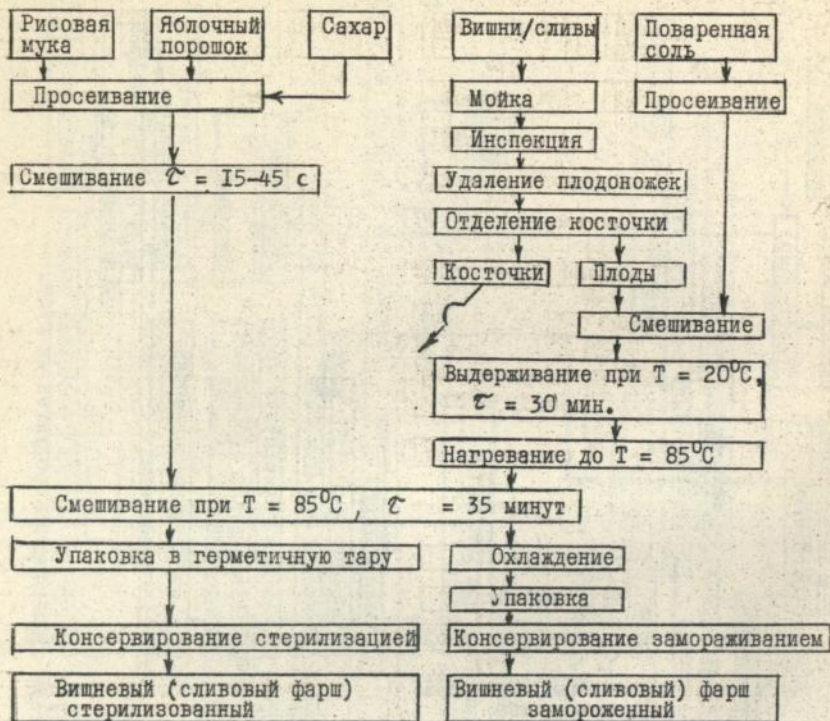


Рис. II. Технологическая схема производства вишневого и сливового фаршей

Анализ данных табл. I свидетельствует, что полуфабрикаты из семечковых и косточковых плодов являются богатыми источниками углеводов, органических кислот, минеральных и Р-активных веществ.

Изменение качества полуфабрикатов при хранении определяли по динамике сухих веществ, активной кислотности, витамина С, Р-активных веществ, органолептических и микробиологических показателей. В результате проведенных исследований были установлены сроки хранения полуфабрикатов: для стерилизованных - 9 месяцев при температуре 0-25°C и относительной влажности воздуха 75%; для замороженных - 6 месяцев при температуре минус 18°C и относительной влажности воздуха - 95%.

Показатели качества изделий

Таблица I.

Наименование показателей	!Яблочный !фарш	!Фарш из !груш	!Напиток из !груш	!Вишневый !фарш	!Сливовый !фарш
Сухие вещества, %	25,41±1,0	24,26±1,0	18,96±1,0	32,91±1,0	31,15±1,0
Сахара, %	17,13±0,05	12,19±0,05	15,18±0,05	14,95±0,05	17,39±0,05
Органические кислоты в пересчете на яблочную кислоту, %	0,44±0,02	0,27±0,02	0,47±0,01	0,67±0,02	1,40±0,02
Клетчатка, %	1,05±0,02	1,97±0,02	-	1,56±0,04	0,82±0,02
Пектиновые вещества, %	0,88±0,02	2,37±0,01	0,54±0,01	0,49±0,01	0,93±0,01
Крахмал, %	1,60±0,01	0,38±0,01	0,05±0,01	3,50±0,01	3,64±0,01
Зола, %	0,53±0,05	0,60±0,05	-	1,91±0,05	1,20±0,05
Минеральные вещества, мг%:					
Натрий	30	59	10	220	113
Калий	72	89	70	179	221
Кальций	134	54	9	94	53
Магний	56	20	3	40	30
Фосфор	49	29	5	44	19
Железо	3,8	9,2	4,8	16,0	25,0
P-активные вещества, мг%:					
Лейкоантоцианы	207	48	44	583	353
Антоцианы	0	0	0	1542	529
Флавонолы	2,7	5,5	1,7	24,4	25,5
Катехины	128	28	2	146	236
Аскорбиновая кислота, мг%	1,08	1,49	1,00	2,08	3,34

- Высокое содержание сухих веществ в фаршах определяет их хорошие технологические свойства при приготовлении блюд и кулинарных изделий. Сравнительный анализ изменения значений вязкости фруктовых фаршей от температуры с динамикой вязкости яблочного повидла при нагревании показал, что разработанные полуфабрикаты из фруктов обладают меньшей текучестью, чем повидло. Это также подтверждает соответствие фруктовых фаршей требуемому назначению.

Проведенные исследования показали, что по своим технологическим возможностям разработанные полуфабрикаты из семечковых и косточковых плодов являются многофункциональными и могут быть использованы для приготовления широкого ассортимента блюд, кулинарных и кондитерских изделий. Схема использования полуфабрикатов приведена на рис.12.



Рис.12. Схема использования полуфабрикатов из семечковых и косточковых плодов

Проведенные дегустации, потребительские конференции, существующий опыт реализации новой продукции подтвердили целесообразность широкого внедрения полуфабрикатов из семечковых и косточковых плодов в предприятиях массового питания.

ВЫВОДЫ

1. Анализ современного состояния производства продуктов из фруктов и изучение патентной документации позволили выявить, что сезонность выращивания, а также отсутствие технологий полуфабрикатов высокой степени готовности из семечковых и косточковых плодов являются сдерживающим фактором увеличения их потребления через сеть предприятий массового питания. Отмеченное явилось основанием для разработки промышленных технологий переработки семечковых и косточковых плодов в полуфабрикаты и позволило наметить основные направления экспериментальных работ.

2. На основании изучения влияния лимонной кислоты и поваренной соли на ферментативное окисление биофлавоноидов плодов установлено,

что обработка лимонной кислотой эффективна для плодов богатых катехинами и лейкоантоцианами. Определен рациональный способ: выдерживание плодов в растворе, содержащем 4-6% лимонной кислоты и 0,5-1% поваренной соли при температуре 10°C в течение 20 минут. Для плодов, биофлавоноиды которых представлены антоцианами и флавонолами, установлен способ обработки поваренной солью при температуре 20°C в течение 30 минут при соотношении плодов и поваренной соли 99,0-99,5 : 0,5-1,0%.

3. На основе разработанной методики измерения количества ионов хлора и математической модели процесса определены коэффициенты диффузии поваренной соли в исследуемых плодах:

Д яблок = $1,2 \cdot 10^{-5}$ см²/с при T = 20°C, $\ell = 0,8$ см

Д груш = $1,55 \cdot 10^{-6}$ см²/с при T = 20°C, $\ell = 0,8$ см

Д вишен = $1,7 \cdot 10^{-6}$ см²/с при T = 20°C, $\ell = 0,3$ см

4. Разработан новый метод органолептической оценки пищевых продуктов на основе расчета коэффициентов важности. При использовании этого метода и составленной программы WYBOR на ЭЕМ "Искра-1000 М" определены рациональные соотношения рецептурных компонентов полуфабрикатов из яблок, вишен, слив, груш.

5. Определено минимальное время перемешивания сухих сыпучих продуктов - 15-45 с.

На основании изучения количественных и качественных закономерностей изменения физико-химических и структурно-механических характеристик фруктовых фаршей в процессе их тепловой обработки установлен рациональный режим нагревания фруктовых фаршей - 35 минут при температуре 85°C.

6. Комплексно изучены свойства разработанных полуфабрикатов: общий химический состав, фракционный состав биофлавоноидов, минеральный и витаминный составы, микробиологические и органолептические показатели. Определены условия и сроки хранения стерилизованных полуфабрикатов, составляющие не более 9 месяцев при температуре 0-25°C и относительной влажности воздуха не более 70%. Обоснованы сроки хранения замороженных полуфабрикатов не более 6 месяцев при температуре минус 18 ± 1°C и относительной влажности воздуха не менее 95%.

7. Разработаны режимы стерилизации новых полуфабрикатов из семечковых и косточковых плодов: фруктовые фарши $\frac{25-20-25}{100}$. I47 КПа напиток из груш $\frac{15-25-20}{85}$. I18 КПа.

8. Разработаны три научно-обоснованных технологических схемы производства: "Яблочный фарш", "Продукты из груш", "Вишневый, сливовый фарш." Способы производства полуфабрикатов признаны ВНИИГПЭ изобретениями (А.с. № I658973, № I660669, № I678290).

9. Разработана нормативно-техническая документация (ТИ и ТУ) на производство полуфабрикатов из семечковых и косточковых плодов, разработаны "Рекомендации по использованию на предприятиях массового питания консервов-полуфабрикатов из косточковых и семечковых плодов, вырабатываемых на предприятиях перерабатывающей промышленности".

Проведен комплекс мероприятий по внедрению результатов исследований в практику.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. А.С. I658973, МКИ⁴ А 23 L I/06. Способ производства яблочного фарша /М.И.Беляев, В.И.Анохина, Л.П.Малюк, А.А.Дубинина.- № 4731390 Заявл. 28.06.1989; Оpubл. I.03.1991.Бюл. № 24.
2. А.С. I660669, МКИ⁴ А 23 L I/06.Способ производства вишневого/сливового фарша /М.И.Беляев, В.И.Анохина, Л.П.Малюк, А.А.Дубинина - № 4727491; Заявл. 7.08.1989; Оpubл.8.03.1991.Бюл. № 25.
3. А.С. I678290, МКИ⁴ А 23 L I/06. Способ производства продуктов из груш /М.И.Беляев, В.И.Анохина, Л.П.Малюк, А.А.Дубинина.- 4749334; Заявл.19.09.1989; Оpubл.22.05.1991.Бюл. № 35.
4. Анохина В.И., Малюк Л.П., Дубинина А.А. Яблочный фарш /Современные аспекты индустриализации общественного питания //Сб. научн. тр. ХЦОП/Харьков, 1990.- С.127.
5. Беляев М.И., Малюк Л.П., Дубинина А.А.Замороженные фруктовые фарши /Тезисы докл. Всесоюзной научно-технической конференции "Холод-народному хозяйству"/ Ленинград, ЛТИХП, 1991.- С.208-209.
6. Беляев М.И., Малюк Л.П., Дубинина А.А. Использование пищевых добавок /Тез. докл. IV-й научн.-теорет. конф. "Разработка комбинированных продуктов питания /медико-биологические аспекты, технология, аппаратурное оформление, оптимизация" Кемерово, 1991 г.
7. Беляев М.И., Малюк Л.П., Дубинина А.А. Фруктовые фарши. М.: Общественное питание, 1991, № 8.- С.20-21.
8. Малюк Л.П., Дубинина А.А. Новые полуфабрикаты из фруктов /Экономика и технология продовольственных товаров //Сб. научн. тр. ХИОП. Харьков, 1991.- С.189.

9. Беляев М.И., Дубинина А.А., Малюк Л.П. Полуфабрикаты из косточковых и семечковых плодов. - М.: Пищевая промышленность, 1992, № 4 - С.28.
10. Беляев М.И., Дубинина А.А., Малюк Л.П. Консервированные фруктовые фарши. - М.: Достижения науки и техники АПК, 1992, № 5. - С.37.
11. Малюк Л.П., Дубинина А.А., Куприянов В.Г. Структурно-механические свойства фруктовых фаршей /Тезисы докл. на XVI симпозиуме по реологии/ Днепрпетровск, 1992.

Подписано к печати 24.05.93. Формат 60 x 84 1/16. Бум. тип.
Печ. офсет. Усл.печ.л. 1,2. Уч.-изл. л. 1,0. Тираж 100 экз.
Заказ № 946

ОП ХОУС. Харьков-2, ул.Маршала Бажанова, 28.

Ag 27604
AB 27.604