

Автор ер.
Ц 85

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УССР
ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ИМ. М. Б. ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи

Аспирант ЦУКОР БАЛИНТ ЛАСЛО

КОМБИНИРОВАННОЕ КОНСЕРВИРОВАНИЕ ФРУКТОВЫХ
ПОЛУФАБРИКАТОВ - КОМПОТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ
СОРЕБИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ТЕРМООБРАБОТКИ

Специальность 05.18.13 - Технология консервированных
пищевых продуктов

~~Перегреть 13~~

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Одесса - 1978

Работа выполнена во Всесоюзном научно-производственном объединении консервной промышленности и специальной пищевой технологии МП СССР и на консервном заводе Дунакеси в ВНР

Научный руководитель: доктор технических наук

РОГАЧЕВ В.И.

Официальные оппоненты:

профессор, доктор технических наук ФЛАУМЕНБАУМ Б.Л.

старший научный сотрудник, кандидат биологических наук

ПЕРСИАНОВА И.П.

ХТ 21.05.12
Комбинированное конс



v013127

Ведущее предприятие: - Одесский ордена "Знак Почета" опытно-экспериментальный консервный завод им. В.И. Ленина

Защита состоится "30" июня 1978 г. в 10 час. на заседании специализированного совета Д 068.35.01 при Одес-

ленности имени М.В.Ломоносова, 112.

библиотеке института.

12
_____ 1978 г.

совета,

ПРИШЕНКО О.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. В директивах XXV съезда КПСС народнохозяйственный план СССР на 1976-1980 г.г. был определен как пятилетняя программа эффективности производства и качества, одной из задач которой является выпуск пищевых продуктов разнообразного ассортимента и высокого качества.

В соответствии с решениями XI съезда Венгерской социалистической рабочей партии в У пятилетнем плане ВНР предусмотрено в 1975-1980 г.г. ежегодное увеличение производства консервов на 7-9%. Особое внимание уделяется международной торговле в рамках целевых комплексных программ СЭВ. Из общего количества компотов, вырабатываемых в ВНР, 57% идет на экспорт, в том числе 70% из них - в Советский Союз. Остальное количество поступает населению ВНР через торговлю и различные формы общественного питания или используется как полуфабрикаты (в 5-литровых стеклянных банках) для последующей выработки компотов-ассорти.

Приведенные данные показывают важную роль производства компотов и компотов-полуфабрикатов в венгерской консервной промышленности и обосновывают необходимость увеличения и усовершенствования производства этих продуктов.

Сорбиновая кислота известна как химический консервант пищевых продуктов, но исследований по применению сорбиновой кислоты при производстве компотов крайне недостаточно. Так, не было данных о влиянии сорбиновой кислоты на важные характеристики устойчивости микроорганизмов к нагреванию (D, Q₁₀, Z) и ряда технологических параметров, возможность применения сорбиновой кислоты доказывалась больше практическими результатами, чем надежными экспериментальными данными.

Одесский технологический институт промышленности консервов
БИБЛИОТЕКА

к.0.13127 ✓

Исследования проводились без учета всех проблем, возникающих при выработке компотов и влияющих на экономическую эффективность применения сорбиновой кислоты, нередко данные разных авторов были противоречивыми.

Цель и задачи исследования. Целью диссертации являлось исследование комплекса вопросов усовершенствования производства компотов путем сочетания термической обработки и применения сорбиновой кислоты (ТСК)

Необходимо было найти оптимальные условия и параметры такого комбинированного метода консервирования и для этого предстояло:

- изучить влияние процесса ТСК на термоустойчивость микроорганизмов, вызывающих порчу компотов;
- исследовать химические изменения в компотах в процессе ТСК и определить ферментативную активность;
- изучить процесс массообмена с целью снижения потерь при производстве компотов;
- провести химико-технологическую и органолептическую оценку качества фруктовых полуфабрикатов и готовой продукции в зависимости от применяемых режимов пастеризации;
- разработать технологический процесс комбинированного консервирования фруктовых полуфабрикатов и компотов;
- провести экономический анализ применения разработанного метода.

Научной новизной является комплексная разработка проблемы применения сорбиновой кислоты в сочетании с термообработкой при производстве компотов. Впервые изучен массообмен в системе плоды - раствор сахарозы при производстве компотов, впервые использован для характеристики связи влаги с материалом во фруктовых компотах метод дериватографии. Получены новые данные о химическом составе компотов в зависимости от летальности режимов пастеризации; дана математическая характеристика и оценка достоверности полученных эмпирических закономерностей.

Практическая ценность заключается в получении экспериментальных данных, по которым разработана технология производства фруктовых полуфабрикатов и компотов по методу ТСК, принятая к использованию в консервной промышленности ВНР.

Апробация диссертационной работы. Разработанная технология проверена на Дунакесском консервном заводе (ВНР), одобрена Венгерским Исследовательским Институтом консервной Промышленности, утверждена Трестом Консервной Промышленности ВНР и применяется на венгерских консервных заводах.

Диссертация изложена на III страницах машинописного текста, содержит 51 таблицу и 14 рисунков. Библиография включает 140 наименований, из которых 80 иностранных.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объекты исследования - фруктовые полуфабрикаты и компоты в 5-литровых банках с различными венгерскими плодами следующих сортов: абрикосы - Кайси, вишни - Панди, сливы - Бестерци, яблоки - Длонтан, груши - Александр, персики - Форд и Чемпион.

Органолептические показатели оценивались по методике рекомендуемого стандарта (РС) СЭВ; полученные данные обрабатывались методами математической статистики.

Редуцирующие сахара определялись колориметрическим методом с применением 3,5-динитросалициловой кислоты.

Амминый азот - нингидриновым методом.

Сорбиновая кислота - по методу РС СЭВ 3701-72 с 2-тиобарбитуровой кислотой.

Аскорбиновая кислота - колориметрическим методом с α, α' -динитридином по РС СЭВ 3702-72.

Тиамин - флуориметрическим методом в форме тиохрома.

Пектин растворимый - карбазольным методом.

Ароматические вещества - газохроматографическим методом на аппарате "Пай" (Англия).

Красящие вещества - спектрофотометрическим методом на аппарате "Мом-Колор" (ВНР) по разности оптических плотностей спиртовых вытяжек.

Активность ферментов - спектрофотометрическим методом на аппарате "Мом-Колор" (ВНР); пероксидаза - с о-фенилендиамин, полифенолксидаза - с хлорогеновой кислотой.

Реологические свойства характеризовали пенетрометром "Лабор" (ВНР)

Обезвоживание образцов проводили в сушильном шкафу, экситаторе и дериватографе "Мом-РЕ" (ВНР).

Число выживших клеток *Saccharomyces cerevisiae* и *Lactobacillus Plantarum* (штаммы из коллекции Венгерского Исследовательского Института Консервной промышленности) определяли капиллярным методом.

Измерения температуры внутри банки при пастеризации фруктовых полуфабрикатов проводились медь-константановыми термомарами. При статистической обработке экспериментального материала использовалась счетная машина Р -10.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Влияние сорбиновой кислоты на термостойкость *Saccharomyces cerevisiae* и *Lactobacillus plantarum*

При разработке комбинированного метода консервирования было изучено влияние сорбиновой кислоты на термостойкость *Saccharomyces cerevisiae*. Полученные данные показаны на рис. 1 и 2, из которых видно, что время десятикратного снижения числа микроорганизмов (D) уменьшается в присутствии сорбиновой кислоты приблизительно в 2 раза.

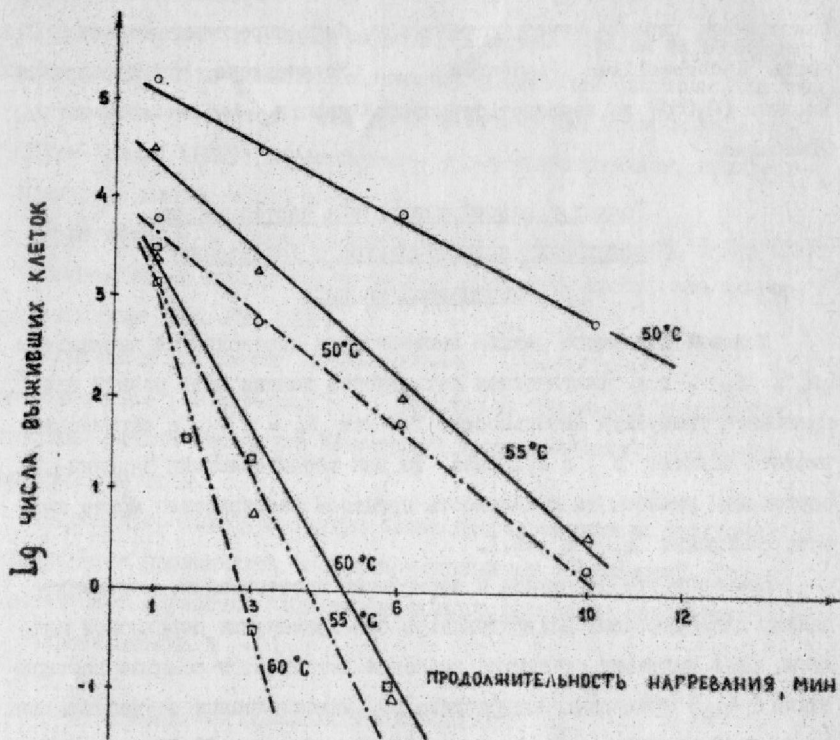
Исходя из того, что порча компотов, вызываемая молочнокислыми бактериями, изредка может встречаться, была определена термостойчивость *Lactobacillus Plantarum*. Установлено, что сорбиновая кислота (0,05%) не изменяет термостойчивости *Lactobacillus Plantarum*.

Расчет и разработка режима пастеризации фруктовых полуфабрикатов с добавлением сорбиновой кислоты

Условие надежного режима пастеризации определяется выражением $I_T^2 > A_T$, т.е. фактическая летальность должна быть равной или превышать требуемую летальность. Так как $A_T = n D$, а сорбиновая кислота снижает D в 2,1 раза, то для характеристики влияния сорбиновой кислоты на летальность процесса пастеризации можно принять отношение $A_T / A_T^1 = 2,1$.

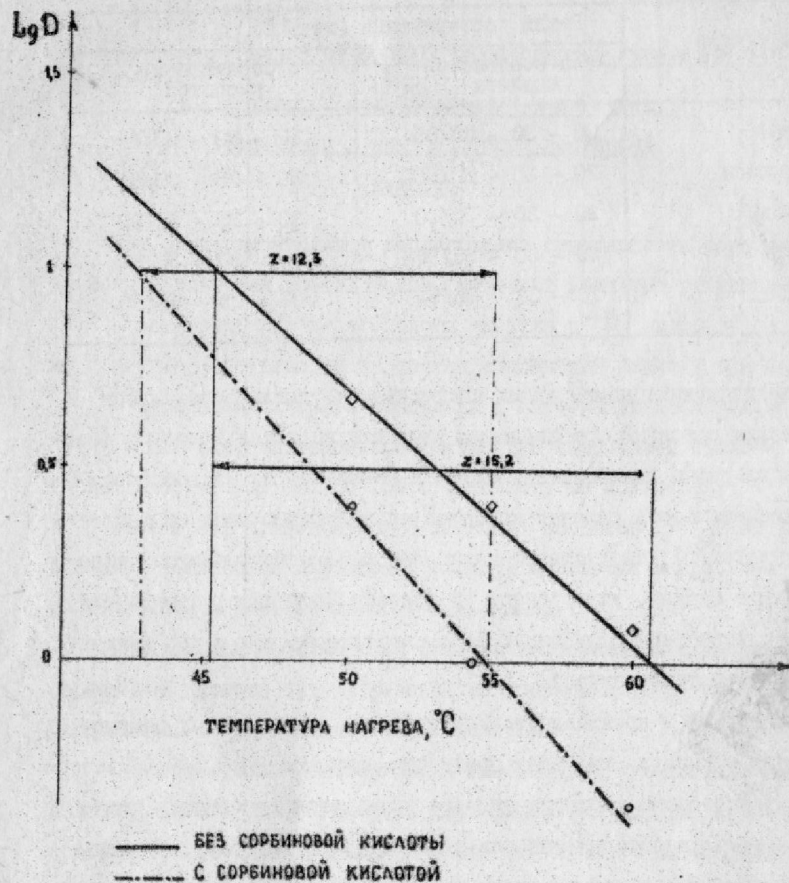
Применив это отношение к нормативам пастеризации, рекомендованным для фруктовых полуфабрикатов без применения сорбиновой кислоты, были получены следующие значения летальности режимов пастеризации (A_{90}) фруктовых полуфабрикатов, изготовленных с добавлением сорбиновой кислоты (в мин): вишни 15-20, абрикосы 15-25, персики 55-75, сливы 20-30, яблоки 25-30. Соответствующие режимы пастеризации были экспериментально проверены для фруктовых полуфабрикатов в 5-литровых банках. В таблице I приведены эти режимы в сопоставлении с режимами пастеризации для полуфабрикатов без сорбиновой кислоты.

Одновременно было проведено определение температурных изменений в плодах во время пастеризации и их термической инерции при нагревании и охлаждении (t_h, t_c).



--- С СОРБИНОВОЙ КИСЛОТОЙ
 — БЕЗ СОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Рис. 1. Кривые вживаемости микроорганизмов *Saccharomyces cerevisiae* в присутствии 0,05% и в отсутствии сорбиновой кислоты.



— БЕЗ СОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ
 --- С СОРБИНОВОЙ КИСЛОТОЙ

Рис. 2. Зависимость LgD для *Saccharomyces cerevisiae* от температуры нагрева (°C) в отсутствии и в присутствии 0,05% сорбиновой кислоты.

Таблица I.

Вид плодов	Режим пастеризации (мин/°С)	
	без сорбиновой кислоты	с сорбиновой кислотой
Вишня	20 - 30 - 30/85	30 - 20 - 25/85
Абрикосы	20 - 30 - 30/90	30 - 25 - 30/85
Персики	20 - 30 - 30/90	30 - 30 - 30/90
Сливы	20 - 30 - 30/90	30 - 30 - 30/90
Яблоки	20 - 30 - 30/90	30 - 25 - 30/85

Рекомендованные нами режимы пастеризации удовлетворяют всем предъявляемым основным требованиям: фактическая летальность процесса пастеризации равна или больше требуемой летальности; микробиологическая обсемененность готовых компотов не превышает норм стандарта ВНР (10^2 клеток/г); отсутствуют жизнеспособные молочнокислые бактерии; вакуум в банках, укупоренных по способу Несфеникс, соответствует вакууму, гарантирующему такую же герметичность как и при режимах с более высокой температурой.

Лабораторные и производственные проверки предложенных режимов пастеризации показали, что брак продукции снизился до 0,1-0,2% вместо 0,5%, получаемого при пастеризации без применения сорбиновой кислоты. Опыт работы консервных заводов в Надьатаде и Сигетваре за два года подтвердили указанное различие в величинах брака. Метод комбинированного консервирования по рекомендованным нами режимам пастеризации (L_{80}^{15} от 15 до 25 мин) особенно целесообразно применять для компотов из абрикосов, яблок, слив и вишен.

Исследование стабильности сорбиновой кислоты в

фруктовых полуфабрикатах и химических

изменений в них некоторых составных

веществ

При экспериментальном исследовании стабильности сорбиновой кислоты в условиях производства фруктовых компотов установлено:

- сахара, лимонная кислота, пектин и β -каротин не оказывают практического влияния на распад сорбиновой кислоты при нагревании;

- сорбиновая кислота стабильна к нагреванию до летальности

$L_{80}^{15} = 350$ мин. Максимальное уменьшение сорбиновой кислоты при такой термообработке составляет 15% к исходному ее количеству;

- во время хранения (до 6 месяцев) компотов (L_{80}^{15} от 150 до 170 мин) содержание сорбиновой кислоты снижается менее, чем на 15% по отношению к первоначальному содержанию.

Для рекомендованных нами режимов пастеризации суммарные потери сорбиновой кислоты при нагревании не превышают 4% к начальному ее содержанию, а при хранении - не более 3%.

Снижение режима пастеризации способствует уменьшению потерь веществ, важных для питания. С понижением температуры и уменьшением продолжительности нагревания наблюдается лучшая (на 20-30%) сохранность общего количества каротиноидов и β -каротина в компотах из абрикосов и персиков в интервале летальности L_{80}^{15} от 15 до 200 мин.

Пастеризация, проведенная по режимам с летальностью $L_{80}^{15} = 25$, позволяет сохранить на 20-25% больше витамина С по сравнению с пастеризацией по режимам летальностью $L_{80}^{15} \approx 100$.

При уменьшении летальности L_{80}^{15} с 230 до 15 потери тиамин в фруктовых компотах снижаются в 1,5 раза.

При снижении летальности (L_{80}^{15}) термообработки с 300 до 20 мин суммарные потери летучих веществ уменьшаются на 20-35% в зависимости от вида фруктов (табл. 2).

Таблица 2.

Вид продукта	Летальность L_{80}^{15} (мин)	Ароматические вещества в пересчете на ксилит (мг/100г) за время отгонки, мин				
		II	38	50	75	сумма
Вишни	15-20	0,5	7,3	7,2	6,3	21,3
	50-60	0,3	6,3	6,3	5,8	18,7
	100-150	0,3	5,6	5,6	5,6	17,1
	220-250	0,2	4,3	4,3	6,8	15,6
Абрикосы	15-20	1,2	3,6	14,5	3,1	22,4
	35-45	1,8	2,6	12,5	1,8	18,7
	110-135	0,3	2,1	11,7	1,9	16
	210-230	0,4	1,9	11	1,6	14,9
Сливы	15-25	0,9	9,5	17,8	3,2	31,4
	50-60	0,8	8,9	16,1	2,8	28,6
	125-150	0,6	6,6	14,8	2,3	24,3
	205-245	0,4	4,8	13,6	1,8	20,6

Важным показателем качества компотов, особенно из вишен и слив, является их цвет. Установлено, что уменьшение красящих веществ при повышении летальности режима пастеризации L_{80}^{15} с 20 до 300 мин достигает у компотов из вишен около 25% и у слив около 40%.

Во время нагревания протекают сахароаминные реакции, об интенсивности которых судили по уменьшению α -аминого азота и редуцирующих сахаров. В интервале $20 < L_{80}^{15} < 200$ эти реакции ускоряются, а уменьшение концентрации редуцирующих сахаров составляет, приблизительно, 13%, аминного азота - 50%.

Так как предлагаемый нами способ консервирования связан со снижением температуры тепловой обработки, то определялась остаточная активность ферментов. Установлено, что сорбиновая кислота не влияет на инактивацию пероксидазы и полифенолоксидазы, однако в процессе пастеризации при самой низкой летальности сохраняется всего около 1% исходной активности ферментов. Исследования, проведенные спустя 30 дней после изготовления компотов, доказали отсутствие реактивации ферментов.

Изучение массообмена в плодовых подфабрикатах при термической обработке

Изучение массообмена представляет интерес в связи с тем, что от него зависит такой важный показатель, как потеря массы плодов во время пастеризации. Опыты с плодами в модельных растворах сахарозы показали, что с понижением значения летальности потери массы плодов уменьшаются, а плоды можно расположить в следующем возрастающем порядке потерь: вишни-черешни-персики-груши-яблоки-сливы-абрикосы.

Потери массы фруктов в компотах связаны с уменьшением содержания воды (рис. 3). Установлена достоверность зависимости количества удаленной из плодов воды от температуры и продолжительности пастеризации. При оценке промышленных данных найдено достоверное преимущество снижения летальности (L_{80}^{15}) режимов пастеризации до 15-25 мин в отношении снижения потерь массы плодов для яблок, абрикосов и слив.

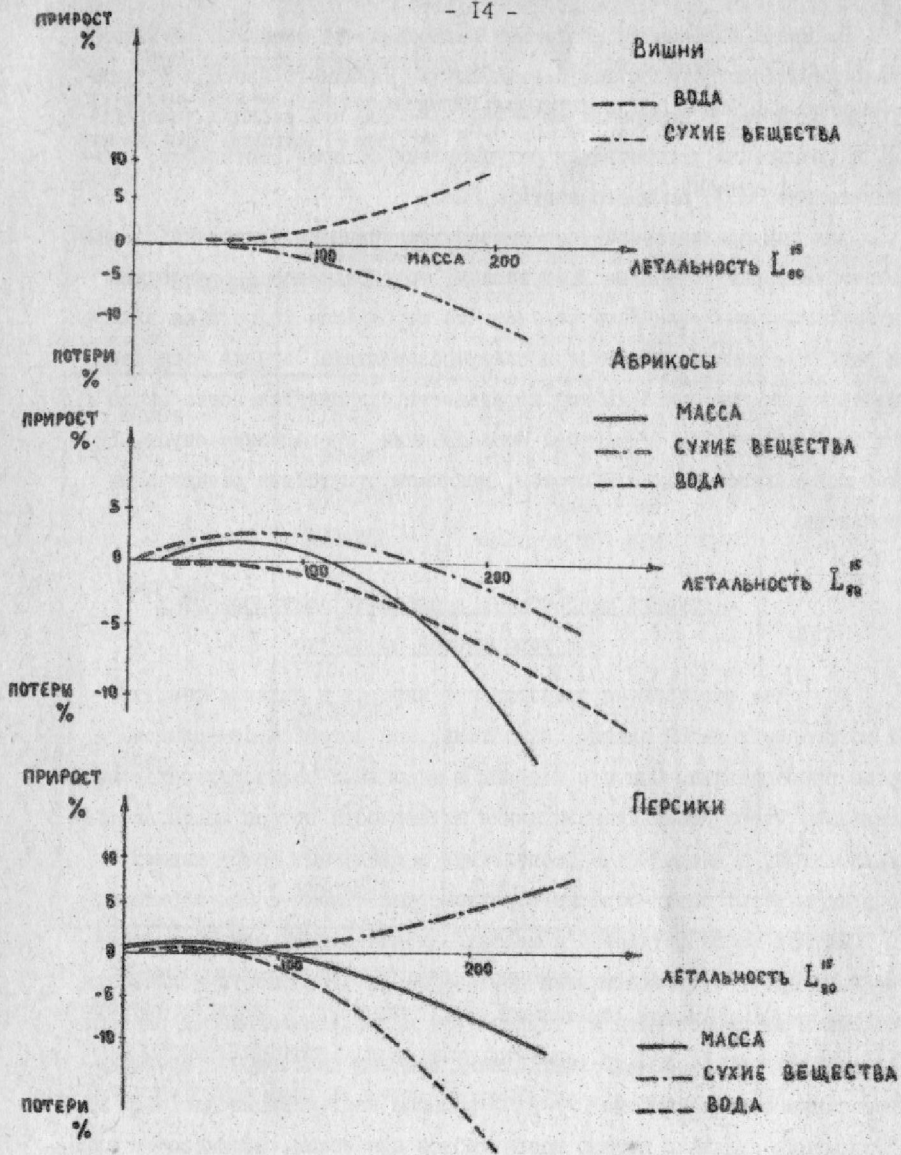


Рис. 3. Изменение массы, сухих веществ и содержания воды в плодах в зависимости от летальности режима нагревания их в модельных растворах, содержащих 10% сахарозы.

При изучении массообмена в компотах, изготовленных из полуфабрикатов, доказано, что в процессе второй термической обработки слив и яблок при L_{80}^{15} от 15 до 120 мин вторичная потеря массы плодов составляет 2-3%.

Изучение связи воды в растительных тканях фруктовых полуфабрикатов

Поскольку потеря массы плодов обусловлена, в основном, выделением из них воды, был более подробно исследован этот вопрос. Обезвоживание плодов в сушильном шкафу и эксикаторе показало, что с ослаблением термообработки замедляется и уменьшается удаление влаги. Для изучения изменения массы плодов оказался пригодным метод дериватографии. В качестве примера на рис. 4 приведена одна из дериватограмм, из которой можно видеть, что в плодах существует два типа воды. Условно их можно назвать "свободной" и "связанной" водой, имея в виду, что эти названия говорят лишь о том, что первая форма связи энергетически значительно слабее, чем вторая.

Из данных таблицы 3 видно, что для разных полуфабрикатов и разных режимов пастеризации наблюдается отчетливая зависимость прочности связи воды в плодах от летальности процесса нагревания.

Изучение изменения консистенции плодов в зависимости от тепловой обработки

На основе опытов с плодами в модельных растворах и с промышленной продукцией установлено:

- отсутствие достоверных различий в консистенции плодов в полуфабрикатах из груш и достоверные различия в полуфабрикатах из персиков в зависимости от летальности для режимов с L_{80}^{15} более 120;

- существенное влияние режима нагревания на возникновение дефектных плодов в полуфабрикатах из вишен, слив, абрикосов и яблок при пастеризации по режимам с летальностью L_{80}^{15} выше, чем 15-30 мин.

При ужесточении термообработки увеличивается содержание водорастворимого пектина в жидкой фазе компотов (на 10-20% при увеличении летальности пастеризации L_{80}^{15} с 15 до 200 мин).

Органолептическая оценка качества

Дегустации образцов опытной и промышленной выработки показали высокое качество продуктов, пастеризованных по режимам с величиной летальности $L_{80}^{15} \leq 90-120$ мин для вишен, слив и груш, а в случае персиков при значении $L_{80}^{15} \leq 150-180$ мин.

Технология производства фруктовых полуфабрикатов и компотов с применением сорбиновой кислоты

Были изучены необходимые параметры и разработаны технологические схемы производства фруктовых полуфабрикатов и использования их для последующего изготовления компотов ассорти. Эти схемы основаны на комбинированном методе консервирования: добавление 0,05% сорбиновой кислоты (к массе готовой продукции) и уменьшенная тепловая обработка (летальность 15-20 мин).

Они апробированы на Дунакесском, Сегедском, Сигетварском консервных заводах и Венгерским исследовательским институтом консервной промышленности, утверждены Трестом консервной промышленности ВНР и применяются на венгерских консервных заводах.

Экономическая эффективность

Анализ предлагаемого метода показывает, что преимущества его состоят в экономии сырья, улучшении качества, снижении брака, снижении расхода топлива, воды и электроэнергии. Изменение расходов

(в % к себестоимости продукта) при использовании комбинированного метода (для производства полуфабрикатов и компотов ассорти) достигает 5%. На Сегедском консервном заводе это дало экономию 90 тыс. руб. при производстве 6 тыс. тонн готовой продукции.

В В В О Д И

1. Изучена термоустойчивость *Saccharomyces cerevisiae*; установлено, что присутствие 0,05% сорбиновой кислоты уменьшает время десятикратного снижения числа клеток при нагревании (D_{80}) приблизительно в 2 раза. Добавление сорбиновой кислоты не изменяет логарифмического характера зависимости отмирания клеток *Saccharomyces cerevisiae* от продолжительности и температуры нагревания.

Термоустойчивость микроорганизмов *Lactobacillus Plantarum* не изменяется в присутствии сорбиновой кислоты.

2. Доказано, что по разработанному методу (сорбиновая кислота 0,05% и тепловая обработка) можно успешно производить фруктовые полуфабрикаты и компоты в стеклянных банках емкостью 5 л по режимам пастеризации с летальностью L_{80}^{15} 15-25 мин.

3. При пастеризации как модельных растворов, так и компотов, наблюдалось уменьшение количества внесенной сорбиновой кислоты. Однако, потери ее к исходному содержанию не превышали 4% при летальности процесса пастеризации L_{80}^{15} от 80 до 100 мин и 8% при летальности от 100 до 200 мин.

На разрушение сорбиновой кислоты при нагревании не влияют заметно сахара, лимонная кислота, пектиновые вещества, каротин, антоцианы, аскорбиновая кислота при пастеризации фруктовых полуфабрикатов по режимам с летальностью $L_{80}^{15} \leq 350$ мин.

Снижение содержания сорбиновой кислоты в продуктах во время хранения в течение 6 месяцев не превышает 3% от ее исходного количества.

4. Сорбиновая кислота не инактивирует пероксидазу и полифенолоксидазу, но в компотах, выработанных по режиму пастеризации с летальностью $L \frac{15}{80}$ 15-25 мин в присутствии сорбиновой кислоты, не было выявлено ферментной активности, что свидетельствует о достаточности тепловой инактивации ферментов во время пастеризации по сокращенному режиму.

5. Добавление сорбиновой кислоты позволяет сократить летальность режима пастеризации $L \frac{15}{80}$ со 100-150 до 15-25 мин и, вследствие этого, уменьшить потери витамина С на 20-25%, витамина В₁ - на 15-25%, ароматических веществ - на 15-10%, красящих веществ - на 10-20%, аминного азота - на 5-10%.

6. Наибольший эффект от понижения летальности режима пастеризации $L \frac{15}{80}$ со 150-200 до 15-25 мин наблюдался для абрикосов, яблок, слив и вишен. Это сказалось на более высокой сохраняемости массы плодов в готовом продукте (на 2-5%), на снижении количества размятченных и лопнувших плодов, а также на уменьшении количества банок, имевших осадок (на 5-15%).

7. Связывание воды фруктовой тканью повышалось при комбинированном консервировании, что подтверждено различными методами исследования. Изменение массы плодов в процессе пастеризации имеет достоверный характер и зависит от изменения температуры и продолжительности пастеризации.

8. По органолептическим свойствам наилучшими оказались полуфабрикаты, выработанные по сокращенным режимам пастеризации ($L \frac{15}{80}$ 15-25 мин) с применением сорбиновой кислоты. Это преимущество

подтверждается данными, полученными объективными методами определения консистенции, химических и других показателей качества продукции.

Методами математической статистики с использованием электронно-вычислительной машины показано, что органолептические свойства плодов достоверно различаются при разнице в летальности $L \frac{15}{80}$ не менее 25 мин.

9. Установлены оптимальные параметры комбинированного метода. Фруктовые полуфабрикаты, выработанные по сокращенным режимам пастеризации ($L \frac{15}{80}$ 15-25 мин), позволяют получить лучшую продукцию по сравнению с компотами, изготовленными традиционным способом без сорбиновой кислоты ($L \frac{15}{80}$ 50-100 мин). При этом отходы полуфабрикатов уменьшаются на 5%, продукция высшего сорта возрастает на 2-4%, масса плодов в компотах увеличивается на 2-4%.

10. Экономическая эффективность применения комбинированного консервирования определяется следующими факторами:

- увеличение количества перерабатываемого сырья в связи с возможностью дополнительного промышленного использования плодов повышенной степени зрелости и плодов механической уборки;
- увеличение продукции высшего сорта в связи с улучшением качества;
- снижение расхода сырья на единицу продукции за счет лучшей сохраняемости массы плодов и их консистенции;
- снижение брака продукции в 2-3 раза (0,1-0,2% вместо 0,5%) за счет улучшения качества полуфабрикатов;

- уменьшение расхода пара и воды в связи с сокращением продолжительности пастеризации и снижением ее температуры;

- уменьшение общезаводских и цеховых расходов за счет ускорения процесса производства.

Экономическая эффективность в денежном выражении составляет 4-6 руб./туб полуфабриката и 10-15 руб./туб готовой продукции.

II. Метод комбинированного консервирования внедрен уже на нескольких заводах ВНР. За последние два года на консервных заводах Сигетвара, Надьатада, Дунакесси и Сегеда по этому методу выработано около 25000 тонн полуфабрикатов. По данным Сегедского консервного завода применение предложенного комбинированного метода консервирования дало экономию 15000 руб. на I тыс. т готовой продукции.

Основные положения диссертации опубликованы

в следующих статьях:

1. Цукор Балинт - Комбинированный метод консервирования фруктовых полуфабрикатов. "Консервная и овощесушильная промышленность", 1977, № 10.

2. Aczél A., Czukor B. - Sárgabarack és sárgahúsú őszibarack befőtt karotintartalma lának változása a pasztórozés során. "Konzerv es Paprikaipar", 60 - 62, 1969.

Изменение содержания каротиноидов в компотах из абрикосов и персиков во время их пастеризации.

3. Czukor B., - Szorbinsav élelmiszeripari alkalmazása. "Konzerv es Paprikaipar", 109 - 112, 1971.

Применение сорбиновой кислоты в пищевой промышленности.

4. Czukor B. - Befőtt előállítása szorbinsavadalolás es hőkezelés kombinált tartósítási eljárással I-II-III

I. "Konzerv es Paprikaipar", 37 - 40, 1976.

II. "Konzerv es Paprikaipar", 154-158, 1976.

III. "Konzerv es Paprikaipar", 167-172, 1976.

Производство компотов методом комбинированного консервирования с применением сорбиновой кислоты и теплообработки. I-II-III.

7. Aczél A., Czukor B. - Befőttkészítmények technológiájának korszerűsítése szorbinsavadalolás es hőkezelés kombinált eljárásával. "Palyamű", 1969.

Усовершенствование технологии компотов с применением сорбиновой кислоты.

Работа была доложена на научной конференции специалистов-технологов консервной промышленности ВНР в 1976г. в г.Будапеште.