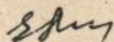


ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
им. М. В. ЛСМОНОСОВА

На правах рукописи



ШТУКАН Елена Михайловна

РАЗРАБОТКА УСЛОВИЙ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ
В ОБЪЕМНОЙ СТЕКЛЯННОЙ ТАРЕ ТИПА II В НЕПРЕРЫВНО ДЕЙСТ-
ВУЮЩИХ АППАРАТАХ ОТКРЫТОГО ТИПА

Специальность 05.18.13 - технология консервированных
пищевых продуктов

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Одесса - 1992

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

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор
Флауменбаум В. Л.

Официальные оппоненты: Доктор технических наук, профессор
Жадан В.З.

кандидат технических наук, доцент
Котельников А.Ф.


Ведущая организация: Бендерский консервный завод,
Агропром фирма "Варница"

Защита состоится "22" декабря 1992 г. в 12 30
часов на заседании специализированного совета Д 068.35.01 в
Одесском технологическом институте пищевой промышленности
им.М.В.Ломоносова /270039, г.Одесса, ул.Свердлова, 112/.

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

Автореферат разослан "20" ноября 1992 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
Д.Т.Н., профессор


Егоров В.В.

ЛНБ ім. В. Стефаніка
АН УРСР

ЛНБ України ім.В.Стефаніка



00816842 (T)

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Социально-экономическое развитие страны связано с рациональным использованием всех видов ресурсов, улучшением ассортимента, качества и оформления выпускаемой продукции. Для успешного развития пищевой промышленности большое значение имеет в ее экономике обеспечение предприятий тарой, вопросы выбора тары, организация ее производства и использования.

Основным процессом производства консервов является стерилизация. В настоящее время этот важнейший технологический процесс консервирования пищевых продуктов на большинстве предприятий страны осуществляется в весьма несовершенных аппаратах периодического действия, требующих больших затрат физического труда и небезопасных в обслуживании. Для осуществления научно-технического прогресса в области стерилизации консервов необходимо широко внедрять передовую технику и технологию, которые обеспечат повышение эффективности производства, производительности труда и высокое качество продукции. Этим требованиям в большей мере удовлетворяют непрерывно действующие аппараты открытого типа, работающие при атмосферном давлении, которые широко внедряются в промышленность.

Однако, ассортимент консервов, пастеризуемых в таких аппаратах ограничен. В основном это фруктовые соки, пюре, которые нетрудно нагреть до фасования в потоке до температуры, при которой ведется процесс пастеризации. В этом случае величина избыточного давления в процессе открытой тепловой обработки невелика и срыв крышек отсутствует. Такие же пищевые продукты как фруктовые компоты и маринованные /гетерогенные по консистенции/ по условиям технологии фасуются при невысокой температуре, порядка 40 °С, содержат много воздуха и в непрерывно действующих аппаратах открытого типа их пастеризовать нельзя. В этом случае, избыточное давление, возникающее в таре достигает критических значений, превышающих прочность укупорки тары и срыв крышек, т.е. брак продукции, неизбежен.

Одним из способов решения проблемы открытой пастеризации двухкомпонентных консервов является использование стеклянной тары особой конструкции, которая в процессе стерилизации способна "сравливать", возникающее избыточное давление. Такая тара называется самоэкстастируемой, в ней давление при тепловой обработке незначительно превышает атмосферное и стеклянные банки можно пастеризовать "открытым" способом, без противодействия.

Разработать такую самоэксгастируемую тару было бы целесообразней на базе уже внедренной в промышленность обжимной стеклянной консервной тары типа II, при условии детального изучения особенностей процесса пастеризации в этом виде тары.

В связи с этим особую важность приобретают вопросы изучения условий консервирования, при которых возможен процесс самоэксгастирования обжимной стеклянной тары. Предстояло выяснить одинаковы ли эти условия для различных видов пищевых продуктов, какова степень эксгастирования консервов и какие факторы влияют на этот показатель. Известно, что в процессе самоэксгастирования происходит удаление воздуха из тары и из продукта. Поэтому необходимо было установить влияние дефицита кислорода воздуха на качественное изменение биохимического состава готового продукта, а при пастеризации двухкомпонентных консервов в непрерывно действующих аппаратах открытого типа установить время цикла тепловой обработки по сравнению с автоклавным.

Цель и задачи исследования. Цель исследования – разработка условий консервирования пищевых продуктов в обжимной стеклянной таре типа II в непрерывно действующих аппаратах открытого типа.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие основные задачи исследования:

- определить влияние конструктивных элементов затвора укупорки типа II на возможность его работы, как самоэксгастируемого;
- определить технологические параметры самоэксгастируемого затвора;
- определить надежность затвора, невозможность попадания окружающей среды в банку при пастеризации и охлаждении, герметичность тары при хранении;
- исследовать качество консервов, пастеризованных в самоэксгастируемой таре;
- разработать режимы пастеризации консервов в самоэксгастируемой таре применительно к непрерывно действующим аппаратам открытого типа;
- провести промышленные испытания самоэксгастируемой тары типа II для проверки работоспособности клапанного затвора и правильности разработанных условий укупорки и пастеризации.

Научная новизна. Впервые изучены и установлены условия консервирования двухкомпонентных пищевых продуктов в обжимной стеклянной таре типа II в непрерывно действующих аппаратах открытого типа

состоящие в следующем: необходимо банку укупоривать обжимными крышками с профилем рельефа, имеющем кольца жесткости /по ТУ 18 МССР 31-80 - это рельеф типа а/; уплотнительная прокладка крышки в процессе обжима должна иметь определенную не размятченную конструкцию, герметизация тары должна осуществляться на укупорочных автоматах без впрыскивания перегретого пара, т.е. предварительного вакуумирования. Только в этом случае обжимная тара работает, как самоэкстгастируемая и возможно ее использование в непрерывно действующих аппаратах открытого типа, а при пастеризации и хранении гарантирована от попадания окружающей среды вовнутрь.

Теоретически обоснованы и рассчитаны параметры самоэкстгастируемого затвора обжимной тары. Установлены величины давления открытия и закрытия клапанного затвора, величины прогибов крышки при пастеризации и охлаждении.

Проведены исследования по изучению влияния разработанных условий консервирования пищевых продуктов в таре типа П в пастеризаторах открытого типа на пищевую ценность, а именно на качественный и количественный состав витаминов, полифенольных соединений, показателей цвета в готовом продукте и т.д.

Практическая значимость работы. Разработана новая технология производства двухкомпонентных консервов типа компотов и маринадов в непрерывно действующих аппаратах открытого типа в обжимной стеклянной таре.

Научно обоснованы и подтверждены лабораторными и промышленными испытаниями параметры нового технологического процесса.

Ожидаемый экономический эффект от внедрения разработанной технологии составляет 150,33 тыс.руб. в год.

Апробация работы. Материалы исследований были доложены на конференции профессорско-преподавательского состава ОИПП им.М.В.Ломоносова в 1991 году.

По материалам диссертации опубликовано семь печатных работ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, основных выводов, списка литературы, приложений. Работа изложена на 110 страницах машинописного текста, содержит 31 рисунок и 14 таблиц. Список литературы включает 165 наименований, из них 36 иностранных авторов.

На задиту выносятся следующие положения:

- научное обоснование условий работы затвора обжимной тары типа П, как самоэкстгастируемой;

- новая технология производства двухкомпонентных пищевых продуктов в обжимной стеклянной таре в непрерывно действующих аппаратах открытого типа;

- экспериментальные данные количественных и качественных изменений биохимических составляющих исходного сырья в процессе его технологической обработки.

ПОСТАНОВКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Исследования обжимной стеклянной консервной тары типа П проводились на двух ее типах размеров /П-68-350, П-82-500/ и двухкомпонентных консервах типа компотов и маринадов. Банки типа П укупоривали крышками с рельефом жесткости. При обжиме такой крышки происходит плотное прижатие ее к венчику горловины и полная герметичность тары обеспечивается внедрением торца горловины банки в слой пластической уплотнительной пасты. Затем укупоренная тара поступала в непрерывно действующий аппарат открытого типа, где осуществлялась ее тепловая обработка, после чего банки охлаждались.

Измерение давления, при котором начинается и заканчивается истечение паровоздушной смеси измеряли компенсационным методом с использованием мембранного датчика. Для исследования характера деформации обжимной тары типа П в процессе пастеризации и охлаждения использовали установку и метод, разработанный Флауменбаумом В.Л. и Титовой А.А. Были теоретически рассчитаны прогибы крышек типа П-68, П-82 по теории гибких пластин с малой начальной погибью с использованием уравнения совместности деформации.

Определение твердости уплотнительных прокладок крышек осуществлялось с помощью метода и на приборе созданном автором. Исследование надежности работы самоэкструзируемого затвора проводили индикаторно-щелочным, микробиологическим и физическим методами.

Теплофизические исследования консервов выполняли при помощи термометра и потенциометра, на лабораторном стенде кафедры технологии консервирования и виноделия ОТИП им.И.В.Ломоносова. Обработку полученных данных проводили методом математического анализа, в соответствии с которым режим пастеризации оценивали по летальности.

Исследование показателей качества консервов в таре типа П проводили по следующим методикам:

определение витамина С - титриметрическим методом;

активную кислотность /рН/ - потенциометрическим методом;

определение суммы каротиноидов, β -каротина, суммы растворимых полифенолов - спектрофотометрическим методом;

содержание витамина В₂ - флюориметрическим методом; массовую долю флавонолов и катехинов - фотометрическим методом;

показатели цвета готового продукта /чистота тона, интенсивность окраски и другие/ - спектрометрическим методом на СБ-46.

Результаты исследований обрабатывали методами математической статистики и корреляционного анализа с применением вычислительной техники.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для решения проблемы открытой пастеризации консервов в стеклянной таре можно использовать для фасовки консервов тару особой конструкции, которая бы позволяла при возникновении избыточного давления в банке края крышки слегка приподняться в пределах горловины банки, "сравливая" при этом часть воздуха. Банка такой конструкции как-бы выдыхает находящийся в ней воздух. Поэтому этот вид укупорки называют "дышащими" или самоэксгастируемыми. При пастеризации давление в таре незначительно превышает атмосферное и банки можно пастеризовать под атмосферным давлением, т.е. "открытым" способом, не опасаясь срыва крышек. Как только процесс пастеризации заканчивается и начинается охлаждение упругие силы крышки возвращают ее в первоначальное положение, плотно прижимают крышку к венчику горловины стеклянной тары и банка становится полностью герметичной, а остаточное давление в ней будет ниже атмосферного.

Решить проблему открытой пастеризации двухкомпонентных консервов в непрерывно действующих аппаратах открытого типа возможно было бы на базе существующей и используемой в промышленности обжимной стеклянной тары типа П. В данной работе были изучены механические, физические, химические и микробиологические стороны этой проблемы и научно доказана правомерность такого способа консервирования пищевых продуктов.

Установлено, что при определенных условиях обжимная тара является "дышащей", т.е. в процессе пастеризации становится одностадийно негерметичной, выпускает содержащийся в банке воздух, сравливая при этом избыточное давление, а при охлаждении полностью герметизируется.

При этом оказалось, что основное значение в процессе такого "дыхания" имеет конструкция крышки. Банки необходимо укупоривать только обжимными крышками с рельефом жесткости /по ТУ 18 СССР 31-80

это рельеф типа а/. Вторым условием является определенная твердость уплотнительной прокладки при герметизации банок. Исследования показали, что твердость уплотнительной латексной прокладки, не подвергавшейся тепловой обработке, колеблется в пределах 2400-2600 г. При тепловой обработке этот показатель снижается максимально до 700 г, а после охлаждения банки до комнатной температуры показатель твердости восстанавливается до первоначального значения /рис.1/. Поэтому обжимную тару необходимо укупоривать на автоматах Б4-КУТ-1 с отделенным паровакуумным устройством, т.е. без впрыскивания в подкрышечное пространство банки перегретого пара, в противном случае пластический материал прокладки крышки сильно размягчается, прокладка плотно вдавливается, прилипает к венчику горловины тары, и несмотря на наличие упругого рельефа, не отжимается от горловины, препятствуя образованию зазора для "стравливания" воздуха, что приводит к срыву крышек.

Были определены величины давления открытия P_1 и закрытия P_2 клапанного затвора обжимной банки /рис.2/. Результаты исследований показывают, что с увеличением температуры значение величины P_1 снижается: для тары тип П-68-350 давление при температуре 20 °C составляет 0,12 МПа, а при температуре 100 °C - 0,094 МПа; для тары тип П-82-800 давление при температуре 20 °C составляет 0,11 МПа, а при температуре 100 °C - 0,08 МПа. Что касается величины P_2 , то с повышением температуры его значение увеличивается: для тары П-68-350 давление при температуре 20 °C составляет 0,01 МПа, а при температуре 100 °C - 0,045 МПа; для тары тип П-82-800 давление при температуре 20 °C составляет 0,01 МПа, а при температуре 100 °C - 0,04 МПа.

При изучении влияния диаметра тары на характер деформации крышек необходимо было установить существует ли остаточная деформация крышки после того, как заканчивается процесс "дыхания" при пастеризации и при каком значении вакуума в процессе охлаждения происходит стягивание поверхности крышки. При оценке результатов исходили из того, что возникающее при испытаниях перепады давления можно условно разделить, как это показала Титова А.А. для жестяной тары на две зоны: безопасную и допустимую.

Исследования показали, что для тары типа П-68-350 безопасная зона завершается при $P_1 = 0,08$ МПа, прогиб ω составляет 1,80 мм, но при снижении давления до атмосферного деформация уменьшается до очень малых значений, которыми можно пренебречь. При $P_1 = 0,12$ МПа,

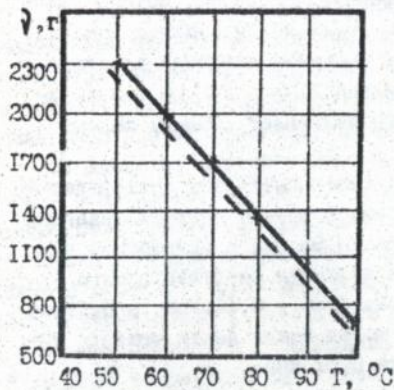


Рис.1. Изменение твердости уплотнительной прокладки при тепловой обработке

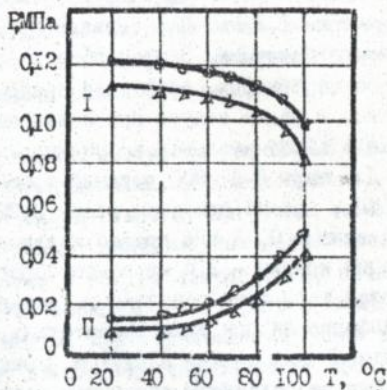


Рис.2. Зависимость давления открытия и закрытия тары типа П от температуры
 I - давление закрытия клапана
 2 - давление открытия клапана
 о - тара типа П-68-350
 Δ - тара типа П-82-800

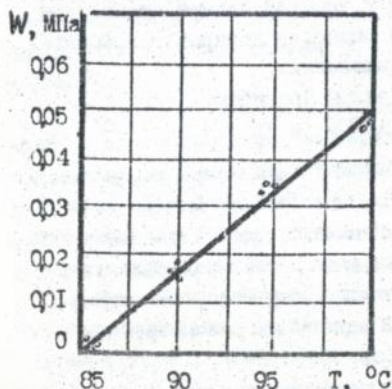


Рис.3. Зависимость глубины вакуума от температуры пастеризации в обжимной таре

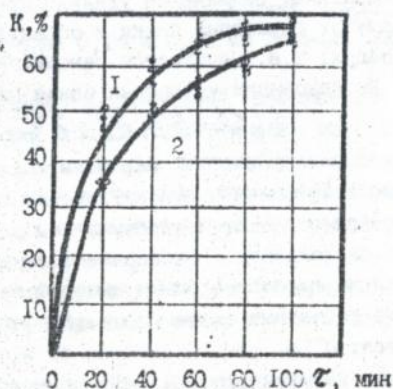


Рис.4. Зависимость степени экстагустирования от продолжительности процесса пастеризации
 I - тара типа П-82-800
 2 - тара типа П-68-350

прогиб ω центра крышки составляет 2,53 мм, а остаточная деформация после сброса давления до атмосферного достигает максимального значения 2,2 мм. В интервале 0,08 - 0,12 МПа находится зона допустимого давления. В этой зоне после снижения давления до атмосферного деформация остаточная значительна 2,03 - 2,2 мм, но образующийся в банке вакуум при охлаждении стягивает крышку, возвращая ее в первоначальное положение.

Для тары П-82-800 верхний предел безопасной зоны составляет 0,06 МПа, прогиб при этом равен 3,25 мм. В момент открытия клапана при давлении 0,11 МПа прогиб составляет 4,93 мм, а остаточная деформация крышки - 3,4 мм после сброса давления до атмосферного. Для этой тары зона допустимого давления 0,06 - 0,11 МПа, а остаточная деформация при этом значительна, но ее можно ликвидировать путем стягивания крышки вакуумом порядка 0,01 МПа.

Были теоретически рассчитан прогиб центра обжимных крышек П-68, П-82. По Вольмиру А.С. крышку П-82 можно представить в виде пластинки с начальной погибью и в ряде случаев с гофрами, имеющей определенное закрепление по контуру. При воздействии на такую пластину равномерной нагрузки она прогибается с выщелкиванием и при дальнейшем росте нагрузки поверхность пластины в местах закрепления благодаря рельефу жесткости смещается радиально на десятые доли мм. В ней возникают радиальные усилия. Крышка с уплотнительной прокладкой отходит от горловины банки и образуется зазор, в который устремляется воздух, т.е. начинается самооксигенирование.

Исследование уравнения связи нагрузки с прогибом

$$A(\xi^3 + 3\xi_{нч}\xi^2 + 2\xi_{нч}^2\xi) + B\xi = Q^*$$

имеет форму кубической параболы и для каждого вида закрепления имеет разные коэффициенты при кубическом и линейном членах. Анализ этих уравнений показал, что результаты расчетов по каждой зависимости имеют расхождения с экспериментальными данными, т.к. закрепление крышки на горловине банки имеет более сложный характер, чем принятое по расчетным схемам и не отвечает ни одному из рассмотренных вариантов.

В отношении крышки П-68 эксперимент показал, что сопротивляемость этого затвора действию внутреннему давлению повышается с уменьшением диаметра горловины. Форма поверхности крышки П-68 более приближается к сферической с большим радиусом кривизны. При исследовании уравнения связи нагрузки с прогибом для этой крышки получили погрешность в расчетах, хотя и не такую значительную, как в отношении крыш-

ки П-82.

Поэтому коэффициенты в основном уравнении получены по экспериментальным данным путем аппроксимации на ЭВМ. При этом безразмерная нагрузка расчетная составила 474,5 и 948,6, а экспериментальная 477,3 и 925,1, относительная ошибка равна 0,58 и 2,54 % для крышек П-68 и П-82, соответственно.

Что касается крышки П-82 без рельефа жесткости /по ТУ 18 МССР ЗИ-80 - это рельеф типа б/, которая использовалась в консержном производстве, то при воздействии на такую пластину нагрузки, из-за отсутствия рельефа жесткости не возникает значительных радиальных усилий и смещений, пластина зажимается в местах закрепления, возникают окружные усилия, которые не дают возможность открыться клапану и крышка срывается с горловины банки. При укуоривании банки такой крышкой в процессе пастеризации самоэкспаустирования не происходит, возникает большое количество брака, свыше 50 %, из-за срыва крышек.

Были рассчитаны перемещения срединной поверхности двух типов

$$\omega_{\text{нч}} = f_{\text{нч}} \left(1 - \frac{r^2}{c^2}\right)^2, \quad \omega = f \left(1 - \frac{r^2}{c^2}\right)^2$$

крышек на различных участках от контура. Установлено, что для того чтобы началось истечение паровоздушной смеси крышка должна приподняться в месте закрепления у контура на 0,14 и 0,02 мм /крышка П-68 и П-82/.

Ряд опытов был посвящен выяснению односторонней негерметичности банок в процессе пастеризации и полной герметичности при охлаждении. Для этого использовались три способа: индикаторно-щелочной, микробиологический и по сохранению вакуума в таре после охлаждения. Все три метода показали полную надежность обжимного затвора в период пастеризации и охлаждения тары.

Установлены факторы, влияющие на глубину вакуума в таре типа П. Как было выявлено, глубина вакуума, образовавшегося в самоэкспаустируемой таре с однородным продуктом не зависит от условий фасования: ни начальная температура продукта, ни степень наполнения банки продуктом не оказывает существенного влияния на величину вакуума.

Однако, следует обратить внимание на то, что при пастеризации двухкомпонентных консервов /компотов, маринадов/ в самоэкспаустируемой таре типа П следует учитывать степень наполнения. При пастеризации под воздействием температуры плоды консервов увеличива-

ются в объеме, становятся упругими и своей массой могут просто выдавить крышку, т.е. сорвать ее с горловины банки. Поэтому такие виды продуктов необходимо фасовать в тару типа II при строгом минимальном соотношении твердой и жидкой фаз, которые даны в технологических инструкциях.

Как оказалось, на глубину вакуума или степень эксгаустирования обжимной тары, влияет температура пастеризации и продолжительность этого процесса. Чем выше температура пастеризации, тем больше глубина вакуума: так, при температуре пастеризации 90 и 100 °C глубина вакуума составляет 0,017 и 0,05 МПа, соответственно /рис.3/. Что касается такого фактора как продолжительность процесса тепловой обработки, то с увеличением времени тепловой обработки растет степень эксгаустирования тары после полного охлаждения /рис.4/.

Как было показано, процесс пастеризации консервов в самоэксгаустлируемой таре типа II протекает при дефиците кислорода воздуха, а при охлаждении в таре образуется довольно высокий вакуум, порядка 0,045-0,06 МПа /рис.4/. Следовательно, такие условия способствуют сохранению окисляемых компонентов /витаминов, полифенолов и др./ в консервируемых продуктах при пастеризации и дальнейшей выдержке консервов.

Были проведены исследования, связанные с выяснением стабильности аскорбиновой кислоты в модельных ее растворах, а также в консервах "Перец маринованный" в таре типа II и типа I. Изучалась кинетика деградации витамина С при тепловой обработке и хранении в течение шести месяцев.

Результаты исследований показали, что во время процесса пастеризации сохранность аскорбиновой кислоты в обжимной таре на 22 % выше, чем в обкатной таре, а со временем хранения эта разница увеличивается еще на 20 %.

Была проведена серия опытов по определению в готовой продукции следующих показателей качества: суммы каротиноидов, β -каротина, витамина B_2 , суммы растворимых полифенолов, катехинов, флавонолов, а также показателей насыщенности цвета, интенсивности окраски.

Образцы модельных консервов моркови протертой пастеризовали в обжимной и обкатной таре. Таким образом, часть образцов в процессе тепловой обработки самоэксгаустировалась /тара типа II/, а другая часть - пастеризовалась при наличии воздуха в банках /тара типа I/.

В результате исследований установлено, что качество консервов в таре типа II значительно выше по сравнению с качеством консервов,

пастеризуемых в таре типа I. Особенно резко заметна эта разница /содержание окисляемых компонентов пищевых продуктов в таре типа II выше, чем в таре типа I/ в отношении таких показателей как: β -каротин - на 70 %, витамин B_2 - на 60 %, флавонолы - на 50 %, катехины - на 15 %. Интенсивность окраски консервов в обжимной таре так же намного выше, чем в консервах в таре типа I /рис.5/.

По всем исследуемым показателям консервы, пастеризованные в самоэкспастируемой таре лучше, чем в обычной таре. Это объясняется тем, что режим пастеризации в непрерывно действующих аппаратах открытого типа короче автоклавного, примерно, на 25 % и в значительной степени снижением окислительных процессов.

В лабораторных условиях были разработаны режимы пастеризации следующих консервов: "Компот из яблок", "Компот из слив", "Огурцы консервированные", "Томаты маринованные", "Кабачки консервированные". Производственную проверку новой технологии провели для консервов "Компот из яблок", "Компот из слив", "Огурцы консервированные" в таре П-82-800, была выработана опытная партия - 1200 банок. Герметизацию обжимной тары осуществляли крышками с рельефом жесткости и на укупочных автоматах В4-КУТ-I, без предварительного вакуумирования банок. Пастеризация опытной партии производилась в открытом паровом непрерывно действующем аппарате по режиму

$$\frac{30}{97} \cdot \frac{5}{75} \cdot \frac{5}{45} \cdot \frac{5}{20} \text{ мин } ^\circ\text{C}$$

на Каменском консервном заводе Республики Молдова. Опытная партия была заложена на 3-х месячное хранение, затем подвергнута разбраковке, микробиологическим и химическим анализам, дегустации.

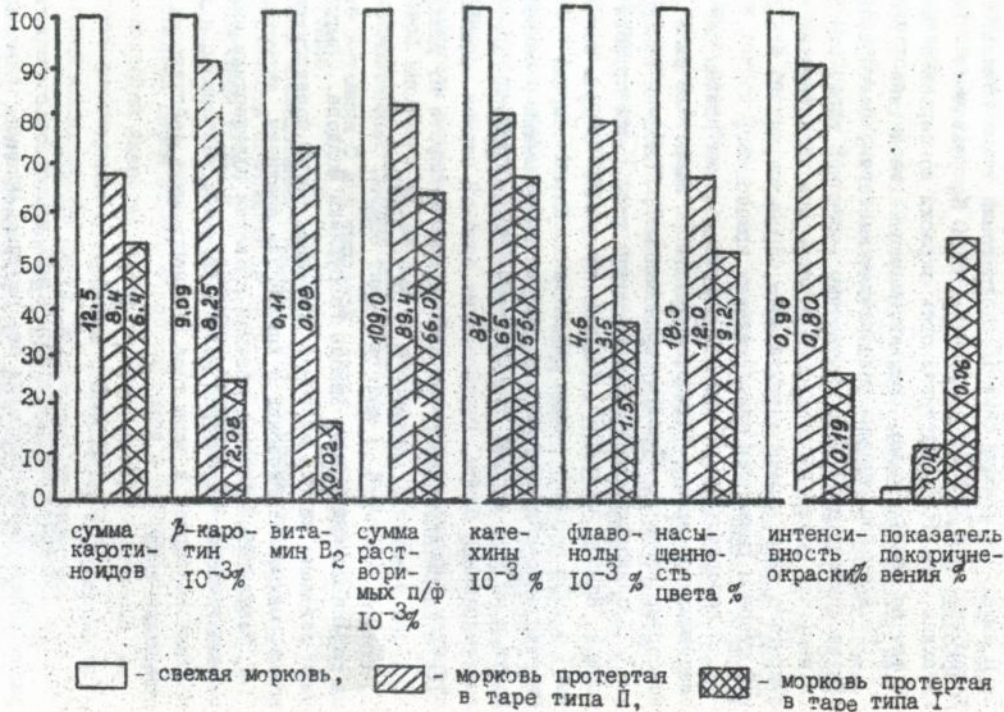
Результаты производственной проверки подтвердили надежность технологических параметров нового процесса пастеризации двухкомпонентных консервов в таре типа II в непрерывно действующих аппаратах открытого типа.

ВЫВОДЫ

I. Пастеризацию двухкомпонентных консервов в открытых непрерывно действующих аппаратах без противодействия, можно осуществить путем применения тары, снабженной особым затвором. При достижении во время пастеризации определенного избыточного давления затвор приоткрывается, позволяя воздуху выходить из банки и тем самым "сравливать" давление в ней. При охлаждении и снижении избыточного давления затвор закрывается, на протяжении всего процесса

Рис. 5. Диаграмма биохимических характеристик

Содержание биологически активных веществ в % к первоначальному количеству



тепловой обработки и охлаждения банка остается непроницаемой для внешней среды. Такую тару можно назвать самоэксастируемой или "дышащей".

2. Самоэксастируемый затвор образуется путем укупорки стеклянных банок обжимными крышками с рельефом жесткости /по ТУ ИВ СССР 31-90 - это рельеф типа а/. Уплотнительная прокладка крышки в процессе обжима должна иметь определенную, не размягченную, консистенцию. Поэтому герметизация тары должна производиться на укупорочных автоматах без предварительного вакуумирования.

3. Величина давления открытия затвора обжимной тары с увеличением температуры снижается. Так, при температуре 20 °С величина этого давления составляет 0,11 - 0,12 МПа, при 100 °С, соответственно, 0,08 - 0,09 МПа. Величина же давления закрытия клапана с увеличением температуры растет, составляя при температуре 20 °С - 0,01 МПа, а при температуре 100 °С - 0,04-0,045 МПа.

4. Если давление открытия клапана составляет 0,12 МПа, то прогиб крышки обжимной самоэксастируемой тары достигает значительных величин - 4,9 мм для тары П-82-800, при которых крышка внешне вздута. При охлаждении давление в банке снижается, клапан закрывается и при достижении в банке вакуума порядка 0,01 МПа крышка возвращается в первоначальное положение усилиями вакуума, а также упругими элементами втягивается внутрь, деформация исчезает.

5. Надежность самоэксастируемого затвора в период пастеризации и охлаждения обжимной "дышащей" тары, подтверждена результатами химических, микробиологических и физических исследований. Следует иметь в виду, что для предупреждения выдавливания жидкой части содержимого во время пастеризации, банки должны находиться в вертикальном положении.

6. В процессе самоэксастирования при пастеризации консервов в таре типа П желательнее удалить воздух не только из незаполненного продуктом пространства банки, но и из плодов, которые содержат 65-80 % воздуха. Количество удаляемого из банок воздуха находится в прямой зависимости от температуры и продолжительности процесса пастеризации: чем выше температура и дольше процесс пастеризации, тем выше конечный вакуум в таре. Поскольку время тепловой обработки ограничено, то степень эксгастирования после охлаждения банок не превышает 60 % /хотя, если с экспериментальной целью увеличить продолжительность пастеризации выше предела необходимого для уничтожения микроорганизмов, то глубина вакуума повысится до 0,08 МПа/.

7. В связи с удалением большей части воздуха из банки при пастеризации консервов в обжимной самоэксаугустируемой таре качество продукции в этой таре значительно выше, чем пастеризованной в обкатной таре. Лучше сохраняется витамин С причем разница в содержании его в продукте увеличивается со временем хранения и доходит до 40 %. Так же в обжимной таре выше содержание в продуктах β -каротина /остаточное содержание в таре типа II на 70 % выше, чем в таре тип I/. витамина B_2 /остаточное содержание в таре типа II на 60 % выше, чем в таре тип I/, флавонолов и катехинов /остаточное содержание, соответственно, в таре типа II на 50 и 15 % выше, чем в таре тип I/. Высока и степень натуральной окраски плодов. При консервировании маринадов, содержащих уксусную кислоту, потери летучих соединений незначительны, порядка 1-4 %. Активная кислотность таких продуктов не изменяется.

8. Производственные испытания при подготовке по новой технологии 1200 банок различных консервов в условиях Каменского консервного завода Республики Молдова подтвердили возможность использования обжимной тары применительно к непрерывно действующим аппаратам открытого типа. В соответствии с предлагаемыми условиями консервирования тара типа II в процессе открытой пастеризации является самоэксаугустируемой, "дышащей".

9. Разработанные режимы пастеризации консервов в самоэксаугустируемой таре применительно к непрерывно действующим аппаратам открытого типа сокращают аппаратное время на 25 % по сравнению с автоклавными. Они позволяют организовать непрерывный процесс производства консервов, ликвидировать ручной труд, что дает экономический эффект 150,30 тыс.руб. в год при установке одного аппарата.

10. Совмещение в одном процессе пастеризации и эксгаустирования с помощью "дышащей" тары показало реальную возможность решения проблемы пастеризации двухкомпонентных консервов в обжимной стеклянной таре в непрерывно действующих аппаратах открытого типа без применения противодавления.

Список работ, опубликованных по материалам диссертации:

1. Флауменбаум Б.Л., Мирошниченко Е.М. Пастеризация продуктов в обжимной таре в непрерывно действующих аппаратах открытого типа // Пищевая промышленность. - 1991. - № 4. - С.35-37.

2. Флауменбаум Б.Л., Мирошниченко Е.М., Трофимов П.Х. Влияние тепловой обработки на твердость уплотнительных прокладок // Пищевая промышленность, 1991. - № 4. - С.37-38.

3. Титова А.А., Мирошниченко Е.М., Киселева Е.К. Непрерывная пастеризация фруктовых соков в таре типа П // Доп. Изв. вузов, Пищевая технология, 1988. - № 12. - С.42-46.

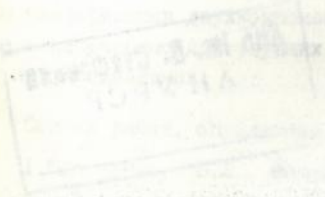
4. Флауменбаум В.Л., Мирошниченко Е.М., Кобелева С.М. Влияние тепловой обработки на качество консервов, пастеризуемых в самоэксгаустирующей таре типа П // Пищевая промышленность, 1991. - № 12. - С.16-17.

5. Флауменбаум В.Л., Мирошниченко Е.М. Кинетика деградации аскорбиновой кислоты при пастеризации и хранении консервов в различных типах тары // Изв. вузов. Пищевая технология, 1992. - № 1. - С.71.

6. Флауменбаум В.Л., Мирошниченко Е.М. Особенности пастеризации консервов в обжимной стеклянной таре типа П // Тез. докл. Республ. научн. техн. конф. "Разработка и внедрение высокоэффективных и ресурсосберегающих технологий, оборудования и новых видов пищевых продуктов в пищевую и перерабатывающую отрасли АПК". - Киев, 1991. - С.497.

7. Мирошниченко Е.М. Пастеризация консервов в обжимной таре // Тез. докл. Юбилейной научн. техн. конф. - Одесса, 1992. - С.68.





Подп. к печати 16.11.32г. Формат 60x84 1/16.
Объем 0,7уч.изд.л. 1,0п.л. Заказ №-2929 Тираж 100эка.
Гортипография Одесского облполитграфиздата, п. №3.
Ленина 49.

468756

AB 26.070

AB 26.070