

# Технологические особенности производства соков с мякотью, пюреобразных и пастообразных продуктов из облепихи

Е.Ю. Филимонова, Я.Н. Зайцева

*В статье описаны способы консервирования, технологический процесс производства пюре. Пюре используют в качестве полуфабриката для изготовления соков с мякотью, повидла, кондитерских изделий.*

*Ключевые слова: технологическая схема, способы консервирования, пюре, консервы, сок с мякотью.*

Построение технологического процесса, тот или иной способ обработки сырья и превращения его в готовую продукцию зависит от свойства сырья, способности его изменяться в нужном направлении под влиянием различных воздействий. Чаще всего способ обработки определяется особенностью химического состава сырья.

Характерным примером влияния химического состава сырья на построение технологического процесса является способ получения абрикосового, томатного и некоторых других плодовых, овощных соков с мякотью и пюре, которые получают путём протирания через сито целых, предварительно размягченных нагреванием плодов.

А.Ф. Фан-Юнгом отмечено, что внешний вид плодов, их форма имеют значение для получения плодового пюре и очевидно, что крупные плоды при протирании дают меньше отходов, чем мелкие. Плоды должны быть в стадии технической зрелости, т.к. незрелые плоды ухудшают вкус продукта и повышают отходы при производстве.

Процесс производства пюре по действующей технологической инструкции включает доставку, приемку и хранение сырья, инспектирование, бланширование, протирание, подогревание, фасование и укупоривание, стерилизацию, охлаждение, складские операции, контроль качества готовой продукции. На стадии приёмки проводят входной контроль сырья по качеству и безопасности.

Пюре чаще всего используется в качестве полуфабриката для изготовления соков с мякотью, напитков и нектаров, повидла, протёртых масс с сахаром, фруктовых соусов, приправ, паст. Ассортимент консервов, вырабатываемых на основе пюре, представлен на рисунке 1.

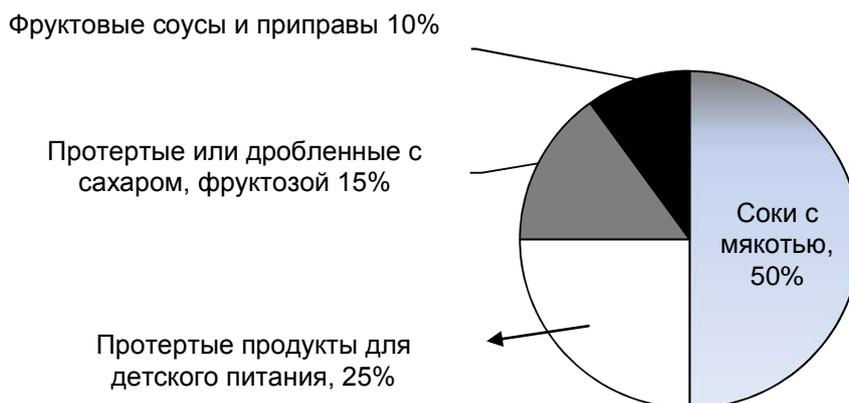
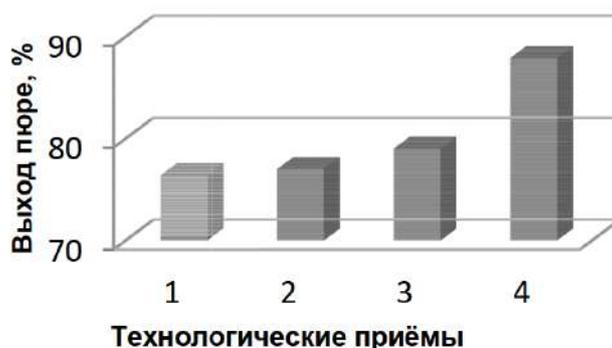


Рисунок 1 – Структура ассортимента консервов, вырабатываемых на основе пюре

Фруктовые соусы и приправы вырабатывают из протёртой плодовой массы, которую уваривают с сахаром. Сахар, предварительно подготовленный, растворяют в пюре при перемешивании, одновременно подогревая смесь до кипения. Затем проводят фасование, укупоривание, стерилизацию, охлаждение, складские операции, контроль качества готовой продукции. Основным путем снижения потерь в этом производстве является достижение максимального выхода пюре.

Б.Л. Флауменбаум с сотрудниками показали, что выход сока или пюре из растительного сырья зависит от первоначальной проницаемости цитоплазмы и ее способности противостоять внешним воздействиям в процессе предварительной обработки и последовательного получения сока или пюре.

Способность плодов или ягод отдавать сок при измельчении зависит, в первую очередь, от вязкости клеточного сока и эластичности цитоплазмы. Анатомические характеристики плодов ответственны за сокоотдачу. Т.В. Кагуровская, А.Ф. Фан-Юнг и др. [3] рекомендуют для повышения клеточной проницаемости применять внешние воздействия на клетку: механическое измельчение, обработку ферментами, теплом, холодом, электрическим током. Предварительная обработка оказывает большое влияние на качественные показатели сока и пюре. Выявлено, что при дроблении сырья потери витамина С могут составить от 20 до 50%, а продолжительное выдерживание измельченного материала может увеличить их до 90%. Известно, что предварительная тепловая обработка сырья преследует следующие цели: размягчить сырье, увеличить клеточную проницаемость, инактивировать ферменты, гидролизовать протопектин, удалить из растительной ткани воздух. Влияние технологических факторов на выход пюре из облепихи сорта Чуйская показано на рисунке 2.



*Рисунок 2 – Влияние технологических факторов на выход пюре из облепихи сорта*

*Чуйская: 1 – бланширование в горячей воде; 2 – бланширование паром; 3 - предварительное замораживание; 4 – бланширование в собственном соку*

Размягчают сырье для облегчения удаления несъедобных частей – кожицы, косточек, семян - при последующем протирании на ситах. При нагревании гидролизуется протопектин, склеивающий между собой и цементирующий растительную ткань. При гидролизе протопектин переходит в растворимую форму, клетки отклеиваются друг от друга, плодовая ткань становится рыхлой и мягкой.

Однако для гидролиза протопектина требуется относительно продолжительное время тепловой обработки плодов от 15 до 20 мин. В то же время известно, что достаточно нагреть растительную ткань до 80-85°C в течение 3-4 мин, как плоды становятся мягкими. Б.Л. Флауменбаум [4] обосновывает цели предварительной обработки сырья так: увеличить клеточную проницаемость приходится в тех случаях, когда необходимо извлечь содержимое клеток, так как в ряде случаев цитоплазменные оболочки плодовых клеток тормозят протекание технологических процессов.

Одним из наиболее эффективных технологических приемов, позволяющих повредить цитоплазмальные мембраны, является бланширование плодов водой или паром.

При этом необходимо иметь в виду, что повреждение цитоплазмальных мембран и увеличение клеточной проницаемости достигается при разных температурных уровнях и различной продолжительности обработки.

Инактивировать ферменты можно кратковременным прогревом или бланшированием при температуре от 60°C до 80°C при этом большинство ферментов инактивируется, и предотвращается ферментативная порча продукта.

Гидролиз протопектина проводится в случае получения фруктовой продукции, имеющей желеобразную консистенцию, что невозможно без наличия в увариваемой массе растворимого пектина. Именно последний в присутствии сахара и кислоты дает студни.

Желе образуется при условии осаждения пектина в агрегатах мицеллы в присутствии сахара, действующего как обезвоживающий агент, поглощающий сольватные оболочки, и водородных ионов, нейтрализующих отрицательные заряды пектиновых молекул. Образовавшееся желе представляет собой сплетения фибрилл из пектиновых молекул, промежутки между которыми заполнены сахарным сиропом.

При термической обработке сырья происходит инактивация ферментов, удаляется воздух, белки протоплазмы коагулируют и клеточная проницаемость увеличивается [3]. Инактивирование ферментов лучше протекает в кислой среде. Бланширование или обработка сырья горячей водой или паром, один из основных процессов при производстве консервов. Его ведут в барабанных или шнековых бланширователях. Процесс бланширования существенно влияет на химический состав и физические характеристики сырья, что, соответственно, ведёт к снижению пищевых и вкусовых достоинств. Поэтому для сокращения сырья и сохранения его пищевой ценности необходимо поддерживать оптимальный режим бланширования.

Бланширование сырья позволяет удалить из сырья воздух, содержащийся в клеточных пространствах растительной ткани, который, попадая в готовую продукцию, а также действуя на промежуточных этапах на сырье, вызывает ухудшение качества продукта, способствует коррозии металлической тары, вызывает повышение давления в банках при стерилизации. Для этой цели А.С. Левинсон, Г.Н. Павлова, Л.Д. Ерашова, В.Д. Ференаньян [2] предлагают новый способ бланширования – орошение горячей водой, который позволяет исключить процесс мойки перед бланшированием сырья.

Квасенков О.И. предлагает новую энергосберегающую технологию бланширования пищевых продуктов, не требующую значительных капиталовложений – технологию ультразвукового бланширования пищевых продуктов, позволяющего при меньшей энергоёмкости повысить качество [1]. При производстве пюре необходимо принимать все меры для сохранения витамина С, так как аскорбиновая кислота служит антиоксидантом, способствует лучшему сохранению цвета и вкуса соков и пюре, препятствуя ферментативному окислению.

Повышается выход сока и пюре также при замораживании с последующим оттаиванием плодов и ягод. Образующиеся в процессе замерзания кристаллы льда разрывают клеточные оболочки плодов и вызывают плазмолиз клеток. Этот способ можно использовать при производстве пюре и продуктов на его основе из облепихи. Положительное влияние замораживания плодов и ягод на увеличение выгода соков отметили Б.А. Флауменбаум, Т.В. Качуровская и другие.

Исследования показали, что замораживание плодов приводит к одинаково возрастающей сокоотдаче. Способность клеток тканей пропускать воду и растворённые в ней вещества характеризуют клеточную проницаемость. По теории Б.Л. Флауменбаума основным фактором, определяющим сокоотдачу является клеточная проницаемость плодовой ткани

(биофизическая трактовка).

Замораживание способствует подавлению ферментативных реакций, предотвращению окислительных изменений, полное сохранение питательных веществ, витамина С (А.Т. Марх, А.Ф. Наместников, Я. Грубы). Потери при замораживании незначительные (от 0,02 до 0,16 %). При последующем хранении в плодах несколько возрастёт содержание сухих веществ, сахаров. Снижение содержания органических кислот, пектиновых и дубильных веществ невелико. Потери витамина С составляют от 9 до 18 % к исходному количеству.

Для увеличения выхода сока и пюре применяются и более сложные, но эффективные способы: обработка электрическим током, ультразвуком, ионизирующими излучениями. Биофизическая трактовка вопросов сокоотдачи дала возможность Б.Л. Флауменбауму предложить в 1949 г. новый метод обработки плодов и ягод перед прессованием – электороплазмолиз, являющийся одним из наиболее эффективных методов повреждения цитоплазменных оболочек клеток и увеличение сокоотдачи при прессовании.

Процесс производства консервов «Плоды и ягоды, протёртые или дроблёные с сахаром» предусматривает следующие стадии технологического процесса: доставка, приёмка и хранение сырья, инспектирование, мойка, бланширование, протирание, подготовка сахара, смешивание и подогревание, фасование и укупоривание, стерилизация, охлаждение, складские операции, контроль качества готовой продукции. Процесс проходит так, как и при выработке пюре.

Описывая технологическую схему производства пюре следует сказать, что доставляют сырьё на завод в дощатых ящиках по ГОСТ 10131-93 вместимостью для ягод – 6 кг, косточковых плодов – 15 кг, семечковых плодов – 25 кг. Применяемые транспортные средства должны обеспечивать сохранность качества сырья при перевозке и хранении.

Приемку сырья на заводах проводят партиями, величина которых ограничивается одной транспортной единицей. Определение качества поступивших плодов и ягод осуществляют в соответствии с правилами приемки и методами испытаний, изложенными в действующих стандартах на данный вид сырья.

При переработке необходимо строго соблюдать очередность поступления сырья на производство с учетом качественного состояния, для чего партии сырья снабжают ярлыками с указанием товарного сорта, времени поступления каждой партии на сырьевую площадку и места заготовки. Поступающие в производство плоды и ягоды подвергают качественной приемке в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями схемой химико-технологического контроля.

Моют плоды в вентиляторной моечной машине, инспектируют, удаляя посторонние примеси, бланшируют в шпарителе. Разваренные плоды протирают в сдвоенной протирочной машине. Первая из них имеет сита с диаметром отверстий 2 мм, затем для придания массе более однородной консистенции спускают через финишер, имеющий сита с отверстиями 0,8 мм и 0,4 мм. Пастеризованное пюре изготавливают из свежих плодов и ягод. Изготовленное из плодов пюре в горячем виде (от 85°C до 95°C) фасуют в стеклянные, металлические лакированные банки или в бутылки. Продукт в таре вместимостью до трех литров стерилизуют при температуре 95°C, для высококислотного пюре температуру пастеризации принимают, равной 90°C. После стерилизации продукт подвергают водяному охлаждению. В крупную тару вместимостью 10 дм пюре фасуют при 95 °C. Пюре в крупной таре служит полуфабрикатом для промышленной переработки при изготовлении фруктового соуса, приправ, паст, протертых с сахаром продуктов.

После протирания протертую массу и заранее подготовленный сахар, просеянный через сито с диаметром отверстий в 2 мм и пропущенный через магнитный сепаратор, загружают в смеситель из нержавеющей стали в соответствии с рецептурой. Добавление сахара проводят

при постоянном перемешивании до получения однородной массы. Если вырабатывается продукция с консервантом, то сорбиновую кислоту в количестве 0,05% к общей массе продукта добавляют в просеянный сахарный песок. После тщательного перемешивания сахара с порошкообразной сорбиновой кислотой полученную смесь согласно рецептуре загружают в смеситель и добавляют плодовую протертую массу. Перемешивание осуществляют при помощи мешалки. Массу после смешивания с сахаром загружают в вакуум-аппарат, где подогревают до температуры от 60°C до 65°C при разрежении от 21 до 34 кПа в течение 10 мин. Подогревание массы может осуществляться в двутельных паровых котлах при температуре 70-75°C.

Фасование и укупоривание проводят после деаэрации на вакуум-наполнителях или без вакуума в предварительно подготовленные стеклянные металлические банки вместимостью до 1 дм<sup>3</sup> или в тару из термопластичных материалов, разрешенных Министерством здравоохранения РФ для использования в контакте с пищевым продуктом, вместимостью от 30 до 250 см<sup>3</sup>. Плоды и ягоды, протертые или дробленые с сахаром, фасованные в тару из термопластичных материалов, вырабатывают с массовой долей растворимых их веществ не менее 50% и с добавлением 0,06% сорбиновой кислоты.

Подготовку тары и крышек проводят в соответствии с «Инструкцией по санитарной подготовке тары и крышек, используемых для фасования консервированной продукции», утвержденной 29.07.87 г. После укупоривания консервы в стеклянной и металлической лакированной таре немедленно передают на пастеризацию с последующим охлаждением, складскими операциями. Проводят контроль качества и безопасности готовых консервов.

Фруктовые соусы и приправы вырабатывают из протертой плодовой массы которую уваривают с сахаром в двутельных котлах или в вакуум-аппаратах и температуре от 60°C до 65°C с мешалками и при разрежении 21-34 кПа. В процессе варки к пюре добавляют просеянный сахар, который растворяется в пюре при перемешивании. Для предупреждения развития нежелательных микробиологических процессов проводят быстрое фасование, укупоривание и пастеризацию продукта с последующим охлаждением тары. Конечный этап – складские операции и контроль качества готовой продукции.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Квасенков, О.И. Энергосберегающие технологии бланширования / О.И. Квасенков // Промышленная энергетика. – 1998. - № 2. – С. 4-5.
2. Производство консервов / А.С. Левинсон [и др]. – М. : Росагропромиздат, 1991. – 183 с.
3. Фан-Юнг, А.Ф. Технология консервированных овощей, мяса и рыбы / А.Ф. Фан-Юнг, Б.Л. Флауменбаум, А.К. Изотов. – М. : Пищевая пром-сть, 1980. – 336 с.
4. Флауменбаум, Б.Л. К выбору условий замораживания плодов для увеличения сокоотдачи / Б.Л. Флауменбаум, Т.В. Качуровская // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1968. - №6. – С.71-73.
5. Филимонова, Е.Ю. Химико-технологическая оценка сортов облепихи и разработка технологии производства консервов различного ассортимента в условиях Алтайского края : дис. канд. техн. наук. – М., 2001. – 158 с.

**Филимонова Е.Ю.**, к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВПО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, тел.: 8(3852) 66-99-82, E-mail: 89132681299@mail.ru.

**Зайцева Я.Н.**, аспирант кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВПО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, тел.: 89132681299, E-mail: 89132681299@mail.ru.