

## Литература

1. Плотникова Г.П., Денисов С.В., Чельшьева И.Н. Повышение эффективности производства древесностружечных плит // Вестн. КрасГАУ.– 2010. – Вып. 7. – С.152–158.
2. Плотникова Г.П., Денисов С.В. Комплексное использование отходов в производстве древесностружечных плит // Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: тр. Брат. гос. ун-та. – Т. 2 – Братск: Изд-во БрГУ, 2010. – С.294–298.
3. Плотникова Г.П. Использование отходов гниющих заготовок в производстве древесностружечных плит // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2010: мат-лы Междунар. науч.-практ. интернет-конференции. Т. 23. – Одесса, 2010. – С.67–69.



УДК 664.143.4

С.В. Лобова, Е.Ю. Филимонова

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ОБЛЕПИХОСОДЕРЖАЩИХ КОНСЕРВОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЬГИНАТА НАТРИЯ

*В статье освещаются новые направления использования плодов облепихи в консервной промышленности. Предложены новые технологии производства сока-полуфабриката и продукта «Облепиха» на его основе с использованием загустителя альгината натрия.*

**Ключевые слова:** облепиха, технология, новые продукты, загуститель альгинат натрия.

S.V. Lobova, E.Yu. Filimonova

### PERFECTION OF THE SEA - BUCKTHORN CONTAINING CANNED FOOD MANUFACTURE WITH THE USE OF SODIUM ALGINATE

*New directions of the sea - buckthorn fruit use in the canning industry are covered in the article. New technologies for manufacturing the semi-finished juice and «Sea-buckthorn» product on its basis with the sodium alginate thickener use are offered.*

**Key words:** sea-buckthorn, technology, new products, sodium alginate thickener.

Промышленное садоводство на Алтае представлено зимостойкими, засухоустойчивыми, устойчивыми против болезней и вредителей культурами, одной из которых является облепиха. Для плодоперерабатывающей промышленности это сырье высокой пищевой ценности, обладающее профилактическими и лечебными свойствами. Среди плодовых и ягодных культур облепиха занимает особое место, является ценным источником ряда важнейших биологически активных соединений. В ее плодах содержатся водо- и жирорастворимые витамины, липиды, полифенолы, углеводы, аминокислоты, минеральные вещества, органические кислоты, обладающие фитонцидными и консервирующими свойствами. Однако наибольший интерес она представляет благодаря наличию в плодах уникального масла, которое обладает высокой физиологической активностью и применяется при лечении ряда заболеваний. Облепиха находит широкое применение в пищевой промышленности, медицине и других отраслях народного хозяйства. В настоящее время потребность Содружества Независимых Государств (СНГ) в производстве фармакопейного масла составляет 200 тонн в год, однако удовлетворяется она только на 40–45%. В основном единственным производителем облепихового масла в стране является Бийский витаминный завод Алтайского края, расположенный, однако, далеко от других районов произрастания дикорастущей облепихи [1].

Под насаждениями облепихи в Российской Федерации занято около 5 тыс. га, из них около 4 тыс. га приходится на Сибирь, Урал и Дальний Восток, на долю же Алтайского края приходится около половины (по данным специалистов [2] – около 2 тыс. га) со средней урожайностью 90 центнеров с одного гектара. О том, что сырье используется не в полном объеме, говорит тот факт, что ресурсы облепихи в настоящее время востребованы на 5–10%. Кроме того, по всей стране сложилась практика нетрадиционного использования плодов облепихи в производстве. Большая часть урожая – от 90 до 95% – перерабатывается на концентрированные полуфабрикаты для фармацевтической промышленности. При этом эффективность использования уникальных по витаминному составу плодов составляет лишь 3–4 % (остальное выбрасывается в качестве отходов). Оставшаяся часть направляется на плодоперерабатывающие предприятия для производства различных видов облепихосодержащих консервов.

Учитывая, что перед специалистами агропромышленного комплекса страны остро стоит задача по расширению объектов производства и ассортимента продуктов питания, обогащенных витаминами, белками и другими веществами с повышенной биологической и пищевой ценностью, а также изысканию рациональных технологических приемов комплексной переработки растительного сырья, актуальным для обеспечения консервной промышленности становится вопрос о более широком использовании плодов облепихи с ее нативными свойствами (содержащимися в ней биологически активными веществами), разрешаемый не только за счет увеличения площадей и повышения урожайности плодовых насаждений этой культуры, но и за счет широкого использования других местных плодов и ягод. Последние являются важным резервом в удовлетворении растущего спроса населения в весьма ценных и дефицитных пищевых продуктах профилактической направленности.

Используемые в настоящее время в консервной промышленности технологические линии и оборудование для переработки маслосодержащих плодов, к которым относится облепиха, недостаточно эффективны из-за невысокой удельной производительности, длительности и периодичности технологических процессов, а также жесткого деструктивного воздействия на комплекс биологически активных веществ, больших удельных затрат энергии на измельчение сырья, значительных отходов при переработке плодов, низкого качества получаемых консервированных продуктов и фармакологических препаратов профилактической направленности. Существующие технологии не дают возможности получать одновременно весь возможный ассортимент продуктов из облепихи (консервированные виды продуктов, масла, биодобавки) с обеспечением высокой сохранности природных биологически активных веществ. Решение этих вопросов требует новых технологических подходов как к самим технологическим процессам, так и к технологическому оборудованию, в основе которых должны лежать закономерности изменения биологически активных веществ в ходе технологического воздействия на плоды облепихи.

Основными процессами при производстве продуктов питания из облепихи являются: дробление, прессование, отстаивание, декантирование, сушка жома, измельчение, экстракция, очистка и концентрирование, которые в консервном производстве являются энергосберегающими технологическими операциями. В настоящей работе поэтапно отражена технологическая схема производства сока из плодов облепихи и десерта «Облепиха» на его основе. Особенностью технологии является использование в рецептуре плодово-ягодного десерта низковязкого альгината натрия – загустителя с функциональными свойствами (пищевая добавка Е401), позволяющего увеличить выход готового продукта до 90%. С химической точки зрения альгинат натрия – это полисахарид природного происхождения, состоящий из остатков D-маннуроновых и L-галуруновой кислот. Это порошок от кремового до светло-коричневого цвета, который хорошо растворяется в воде, удерживает влагу, обладает стабилизирующим действием и проявляет желеобразующие свойства. Применение альгината натрия основывается на его способности образовывать гели [3].

**Получение сока из свежих плодов облепихи.** Процесс производства сока состоит из следующих операций: приемка сырья, отделение сока, очистка сока от примесей, тепловая обработка, фасовка, хранение.

Свободно выделившийся сок из плодов облепихи является вторичным продуктом при производстве концентрированных полуфабрикатов для фармацевтической промышленности. Важным показателем для производства таких продуктов является содержание каротиноидов в плодах облепихи.

Для получения сока с содержанием массовой доли сухих веществ, удовлетворяющих требованиям нормативно-технической документации, благоприятным временем для сбора плодов является период с начала сентября и до середины октября. В это время в плодах содержится сухих водорастворимых веществ от 8 до 11%.

**Приемка и хранение сырья.** Ягоду с мест сбора доставляют в контейнерах из нержавеющей стали емкостью 600 кг и скапливают на сырьевых площадках. Сырьевые площадки представляют собой помещения с углубленными емкостями по 45 т. Во время сбора и транспортирования нарушается целостность кожицы плодов, что способствует лучшему отделению сока. Хранение плодов облепихи до откочки сока происходит на сырьевых площадках.

**Отделение сока.** Отделение сока происходит под действием прессования ягоды под собственным весом. Использование дополнительных приемов для прессования приведет к тому, что плодовая мякоть перейдет в сок, что снизит выход основного продукта – концентрированных высококароотиноидных полуфабрикатов.

**Очистка сока.** Для отделения минеральной и другой примеси сок подвергают очистке. Простейшим способом очистки сока является фильтрация – процеживание сока через сито из нержавеющей стали с отверстиями ячеек 1 мм или через полотно. Очищенный сок скапливается в баке-накопителе.

**Тепловая обработка.** Из бака-накопителя сок подают в ванну длительной пастеризации типа ИПКС-072. После заполнения ванны соком происходит его нагревание.

**Асептический розлив.** После тепловой обработки сок охлаждают и производят «горячий розлив» в асептическую упаковку типа «Ваg in box».

**Хранение.** Готовый укрупненный сок оставляют для полного остывания в цехе, затем транспортируют в склад хранения готовой продукции, где сок хранится при температуре от 0 до +18 °С. Сок из плодов обле-

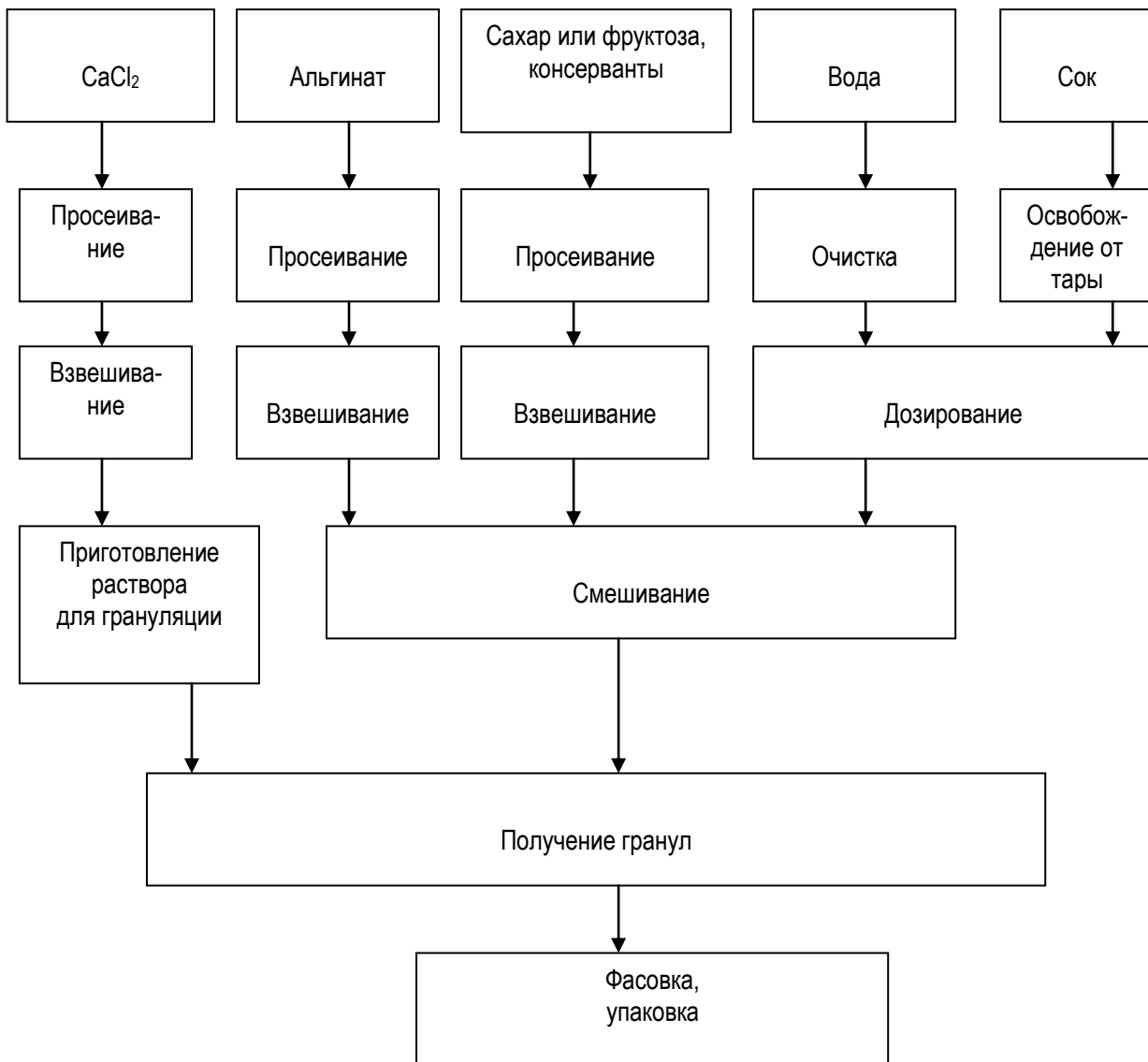
пихи, полученный вышеописанным способом, является полуфабрикатом для производства фруктовых консервов и полуконсервов.

**Получение плодово-ягодного десерта.** Одним из эффективных способов использования свободно выделившегося сока из плодов облепихи является его использование в качестве основы для изготовления плодово-ягодного десерта. На основании проведенных исследований была разработана технология его получения.

Для получения десерта товарного качества необходимо использовать сырье, удовлетворяющее требованиям, утвержденным нормативными и техническими документами, и строго соблюдать установленные правила подготовки сырья к производству, рецептуры изготовления изделий, технологический режим: последовательность операций, температурный режим, установленные правила упаковки и маркировки.

В результате проведенных исследований мы установили, что для получения десерта с хорошими потребительскими качествами необходимо использовать свободно выделившийся сок, разведенный с водой до содержания в нем титруемых кислот от 4 до 7 г/л. Для получения гранул правильной сферической формы с мягкой консистенцией и уменьшенной тенденцией к синерезису подходит альгинат Alg 300 в количестве 2% от общей массы сырья и 3 г/л  $\text{CaCl}_2$  для приготовления раствора для грануляции.

Технология десерта плодово-ягодного с названием «Облепиха» включает в себя следующие стадии: разведение сока с водой, внесение сахара (или фруктозы), диспергирование альгината в полученном растворе, внесение консервантов, получение гранул, фасовка и упаковка готового продукта. Технологическая схема представлена на рисунке.



Технологическая схема получения плодово-ягодного десерта «Облепиха»

Проектирование рецептуры осуществлялось исходя из определения рациональных соотношений основных компонентов, входящих в состав десерта и обуславливающих его органолептические показатели.

*Разведение сока с водой.* Для получения соковой основы смесительную емкость заполняют водой, прошедшей дополнительную очистку через угольный фильтр и ионатор серебра. Рецептурное количество консервированного свободно выделившегося сока из плодов облепихи, освобожденного от тары, вносится в емкость с предварительно очищенной водой и смешивается. При включенной мешалке в полученную соковую основу вносится рецептурное количество сахара (либо фруктозы).

*Внесение альгината.* Перед снесением альгината в соковую основу вносятся консерванты без предварительного растворения в воде. Альгинаты совместимы с большинством обычно используемых консервантов. Полисахариды весьма стойки к обычным ферментам, произведенным бактериями, но поскольку растворы подвергаются микробиологической порче, то для сохранения растворов альгината в течение любого значительного периода времени необходимо использовать консервант. Каждая гранула немедленно увлажняется при попадании в воду и очень быстро растворяется. Когда масса гранул помещается в воду без перемешивания, достаточного для полного диспергирования (разделения индивидуальных гранул), формируются комки гранул. На поверхности этих сольватированных комков формируется слой, который предотвращает смачивание. Время растворения определяется скоростью растворения внешнего сольватированного слоя комка.

*Приготовление раствора  $\text{CaCl}_2$ .* Кальций хлористый ( $\text{CaCl}_2$ ) является вспомогательным сырьем и в чистом виде в готовом продукте отсутствует. Он необходим только для получения гранул, которые образуются в результате химической реакции между альгинатом натрия и ионами кальция. Раствор  $\text{CaCl}_2$ , используемый для получения гранул, готовят в отдельной емкости.

*Получение гранул.* Подготовленный раствор альгината и соковой основы пропускают под давлением через профилирующие головки матрицы грануляционной установки, обрабатывают раствором  $\text{CaCl}_2$  для перехода полученных таким образом гранул в водонерастворимую форму.

Разработка технологии сопровождалась необходимыми исследованиями и испытаниями, что позволило подготовить технологический регламент, нормативную и техническую документацию на «Сок облепиховый» и «Десерт плодово-ягодный». Опытно-промышленная апробация предложенных технологий проведена в ЗАО «Сибирское» и ООО «Полезные продукты» Алтайского края, по результатам которой можно сделать вывод о возможном внедрении получаемых в соответствии с технологией продуктов в производство.

### Литература

1. Кошелев Ю.А., Агеева Л.Д. Облепиха. – Бийск: НИЦ БГПУ им. В.М. Шукшина, 2004.
2. Зубарев Ю.Л. Облепиха – история и перспективы международного научного сотрудничества // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 7.
3. Ковалева Е.А. Разработка технологии пищевых лечебно-профилактических продуктов из ламинарии японской (*Laminaria japonica*): автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Владивосток, 2000.

