

СОЗДАНИЕ КОМБАЙНА ДЛЯ УБОРКИ ОБЛЕПИХИ

В.Д. Бартенев

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Среди плодовых и ягодных культур плоды облепихи наиболее ценны по своему биохимическому составу, они содержат сахара, органические кислоты, пектиновые и дубильные вещества, витамины биоактивные соединения. Из плодов получают высоковитаминное лечебное масло, варенье, сиропы, кисели, джемы, пастилу, соки, наливки, бальзамы и др.

Валовой сбор плодов удовлетворяет потребности населения и промышленности не более чем на 15 %.

Расширение площадей облепихи под культурными насаждениями сдерживается высокой трудоемкостью уборки урожая (800-900 чел-дней/га), а также отсутствием высокопроизводительных средств механизации для уборки урожая.

В настоящее время убирают облепиху вручную, поэтому актуальность решения проблемы механизации ее уборки не вызывает сомнения.

Перед учеными встала задача разработать и внедрить высоко-производительный уборочный комбайн поточного действия.

В последние годы комплексные исследования по разработке индустриальной технологии возделывания и технических средств для уборки облепихи в НИИ садоводства Сибири проводились совместно с отделами механизации, агротехники (Н.В. Михайлова) и селекции облепихи (Е.И. Пантелеева).

Экспериментальный образец комбайна СВК-4Д впервые был разработан и изготовлен ГСКБ ПО «Агромашина» (г. Кишинев) в 1993 г. на основе ранее проведенных НИР отделами механизации и агротехники НИИ садоводства Сибири. Комбайн порталного типа предназначен для уборки облепихи в насаждениях с шириной междурядий не менее 2,5 м, на равнинах с улавливанием урожая на высоте не ниже 0,4 м. Комбайн самоходный состоит из шасси и уборочного модуля. Съём плодов осуществляется активаторами при вибрационном воздействии их на ветви. Активаторы представляют собой две пары пальцевых барабанов. Для улавливания отряхнутого урожая имеются два ковшовых транспортера, скорость их синхронная с рабочей скоростью комбайна.

При работе комбайн «седлает» ряд облепихи и начинает двигаться вдоль ряда с включенными рабочими органами. Две пары активаторов, воздействуя пальцами на ветви кроны, отряхивают плоды, которые падают на два ковшовых улавливающих транспортера. Ворох облепихи перемещается ими вверх, ковши опорожняются и ворох попадает на два ленточных поперечных транспортера, а далее на разделительную систему вороха.

В процессе ежегодных испытаний экспериментального образца комбайна были выявлены конструкторско-технологические и эксплуатационные недостатки, которые были устранены в последующие годы.

Дальнейшая конструктивная доработка экспериментального образца комбайна коснулась в основном:

- длины и формы ветвеподъемников, чтобы полнее поднимать ветви и без повреждений;
- установки взамен левого бункера двух транспортеров (пруткового цепного и ленточного) для разделения вороха на компоненты;
- монтажа вентилятора, от которого воздушный поток по воздуховоду поступает между прутковым цепным и ленточным транспортерами для полного удаления листьев из вороха;
- монтажа двух емкостей: одна – для накопления чистых плодов, вторая – для технической фракции (соплодий и мелких частиц однолетнего прироста);
- установки за верхним концом пруткового транспортера гребенки, по которой сходят (падают) на землю крупные части однолетнего прироста и веточки-початки и т.д.

Внесенные конструктивные усовершенствования в конечном итоге способствовали повышению качества и технической надежности работы, а также стабильному выполнению комбайном технологического процесса.

Получаемый ворох облепихи, состоящий из плодов, соплодий с листьями, отдельных листьев, веточек-початков, сока и частиц отряхнутого однолетнего прироста, при работе комбайна разделялся на три фракции: продовольственную – преимущественно плоды целые и сок; первую техническую – плоды травмированные (давленные), сок, соплодия,

листья, мелкие (до 5-7 см) частицы однолетнего прироста; вторую техническую – веточки-початки, крупные (более 7 см) частицы однолетнего прироста, соплодия, листья.

Эксперименты показывают, что обе технические фракции вороха при работе комбайна можно при необходимости объединить в одну тару (емкость) и транспортировать к месту переработки.

Состав вороха и качество его компонентов зависят от сорта, степени зрелости, физико-механических свойств плодов и режимов колебаний активатора.

На стадии экспериментальных исследований комбайна в полевых условиях НИИС Сибири выявилось, что, во-первых, при большом урожае ветви 4-летних растений становятся сильно пониклыми и значительно больше повреждаются рабочими органами, а вследствие гашения колебаний активаторов не обеспечивается высокая полнота съема плодов; во-вторых, у 4-летних растений преимущественно повреждаются трехлетние ветви, а у 3-летних – двухлетние ветви; в-третьих, нередко вращающимися дебалансами и пальцами активаторов срезаются апикальные части побегов верхушечного прироста, а также мелкие початки, расположенные снизу и внутри кроны.

В зависимости от силы роста сортов и гибридов, пригодных для механизированной уборки, комбайн можно будет применять на 3-4-й год после посадки насаждений или в год первого плодоношения, а далее в течение 3-4 лет эксплуатации.

Учет и анализ изменения урожайности насаждений различных сортов и гибридов при многократной уборке комбайном продолжается.

Следует отметить, что после первичного разделения вороха облепихи, полученного при работе комбайна СВК-4Д на новых гибридах, компоненты вороха в основном соответствуют стандарту предприятия СТП-84-03-11-86 «Смесь плодов и листьев облепихи. Технические требования» (ЗАО «Алтайвитамины»), на основе которого принимается сырье облепихи для производства облепихового масла и других лекарственно-профилактических препаратов.

При оптимальном режиме колебаний активаторов (частоте вибрации от 25 до 30 гц; амплитуде колебаний по концам пальцев 60-70 мм) полнота съема плодов на новых гибридах достигает 90 %.

В 2002 г. при исследовательских испытаниях экспериментального образца выявляе-

ны следующие основные недостатки:

- не обеспечивается равномерное распределение вороха на ленте поперечного транспортера, что не позволяет полностью удалять листья;

- значительные потери до 7-10 % от общего урожая плодов с кустов на землю в просвет между улавливающими ковшовыми транспортерами;

- срезание верхушечного прироста на скелетных ветвях вращающимися дебалансами активаторов;

- деформация, поломка по месту защемления и выпадение пальцев активатора и др.

В последнее время экспериментальный образец конструктивно доработан по выявленным недостаткам и его исследовательские и производственные испытания будут продолжены в 2004-2005 гг.

Для вибрационного способа сбора необходимы крупноплодные сорта облепихи (масса плода до 1,0 г) со слабым усилием отрыва плодов от ветви (1,2-1,5 Н), с плотной мякотью и кожицей, с сухим отрывом (с плодоножкой, с максимально возможной ее длиной до 10 мм). Для этого наиболее предпочтительны сорта, имеющие жесткую пирамидальную и компактную крону кустов; с одной-двумя скелетными вертикальными ветвями, с высокой их упругостью, прочностью и плотностью древесины; углы отхождения ветвей всех порядков, в том числе и початков, должны быть острыми с шириной основания куста не более 20 см в направлении, перпендикулярном оси ряда насаждений. Кусты должны быть не выше 2,5 м, т.е. умеренного роста, с урожаем, расположенным преимущественно на высоте от 0,8 м до 2,2 м и не ниже 0,5 м от земли.

Длина плодоносящих ветвей до 0,8 м с острым углом отхождения и относительно рыхлым расположением на них плодов. В НИИС Сибири селекционером Е.И. Пантелеевой уже получены пять гибридов, которые отвечают этим требованиям.

Итак, поэтапно решается одна из злободневных проблем: разработка и создание облепихоуборочного комбайна на основе ранее выполненных НИОКР.

Экспериментальные испытания комбайна показали принципиальную его работоспособность, относительно стабильное выполнение им технологического процесса и возможность поточной уборки плодов облепихи новых гибридов и отборных форм с полнотой съема до 90 %.

Производительность комбайна (расчетная) на новых отборных формах облепихи

СОЗДАНИЕ КОМБАЙНА ДЛЯ УБОРКИ ОБЛЕПИХИ

повысится в сравнении с ручной уборкой в 27-43 раза, затраты труда снизятся в 8-36 раз.

В заключении следует отметить, что нами разработана программа НИР «Разработать технологию переработки технической фракции при уборке облепихи комбайном» на 2004-2008 гг.

Цель данной НИР – разработать технологию переработки зеленой части вороха (техническая фракция) на продукты лечебно-профилактического направления, т.е. утилизировать эту фракцию плодов с зеленой массой.

При этом будут поставлены на изучение следующие задачи:

1. Исследовать физический состав (содержание) технической фракции облепихи по элементам (соплодия, листья, плоды, части однолетнего прироста, «початки»-веточки) в зависимости от сорта облепихи (15 сортов).

2. Определить химический состав технической фракции (вороха) облепихи (на 15-ти сортах).

3. Изыскать возможные способы извлечения целых плодов облепихи из технической фракции (вороха) в стационарных условиях (замораживание вороха, прохождение его через вибрационные устройства по разрушению соплодий) и разделению вороха на отдельные компоненты (чистые плоды и зеленая масса).

4. Изучить технологические процессы прессования технической фракции непосредственно на комбайне (оснастив его шнековым прессом) или прессованием в стационарных условиях с извлечением облепихового сока для пищевых целей и с дальнейшей утилизацией отжатой мезги способом измельчения, сушки, экстрагирования для получения полезных фармакологических или профилактических полуфабрикатов или конечных продуктов (препаратов).

5. Разработать безотходную технологию использования технической фракции облепихи и проекты нормативно-технологической документации на полученные продукты.