

РАЗРАБОТКА МАШИНЫ ДЛЯ СЪЕМА ПЛОДОВ СО СРЕЗАННЫХ ВЕТВЕЙ ОБЛЕПИХИ

В.Д. Бартенев

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

Цель комплексной работы – обоснование технологии возделывания и уборки, принципиальных схем и конструктивных параметров технических средств для механизированных способов уборки плодов и всей биологической массы растений облепихи.

При выполнении НИР использовались общепринятые методики в отрасли садоводства с учетом инженерного его обеспечения с применением стандартных приборов и средств измерения.

Облепиха получила в отечественном садоводстве довольно широкое распространение. Но дальнейшее расширение площадей под облепихой сдерживается из-за высокой трудоемкости ручного сбора урожая. Решение проблемы механизации уборки сдерживается исключительной сложностью, обусловленной специфическими физико-механическими свойствами и агробиологическими особенностями культуры.

Разработка и внедрение в производство новой технологии возделывания и механизированной уборки урожая облепихи предусматривает также использование не только плодов, но и листьев, массы побегов однолетних приростов для выработки ценных продуктов пищевого, парфюмерного и лечебно-профилактического назначения. Сущность новой технологии уборки заключается в срезке растений в 4-5 летнем возрасте с отделением плодов со срезанных ветвей и с последующим разделением вороха на компоненты (плоды, соплодия, листья, молодая древесина).

Новая технология выращивания облепихи включает рядную закладку плантации женскими и мужскими растениями, уход за насаждениями и уборку урожая с чередованием комбайнового способа уборки и скашивания растений с последующим отделением плодов от ветвей в стационарных условиях.

Эта технология выращивания облепихи позволяет значительно снизить потери при уборке урожая и обеспечить увеличение выхода товарной продукции с единицы площади плантации. В основу разработки индустриальной технологии возделывания и уборки положен стандарт предприятия СТП-84-03-

11-06-86 «Смесь плодов и листьев облепихи. Технические требования», разработанный Бийским витаминным заводом (ныне ЗАО «Алтайвитамины»). Согласно стандарта, сырье облепихи представляет собой смесь плодов и листьев с эластичным однолетним приростом (длиной побегов не более 7 см) в соотношении не более 30 % листьев и однолетнего прироста и 70 % плодов.

Следовательно, при такой технологии наряду с механизацией процесса срезки кустов, съема плодов со срезанных ветвей, необходимо также механизировать операцию разделения вороха на следующие три фракции (согласно указанному стандарту):

- смесь плодов, сока соплодий и однолетних эластичных побегов (приростов) длиной 7 см с наличием листьев и однолетних побегов не более 30 % к общей массе смеси;
- смесь однолетних побегов длиной более 7 см, отдельных початков, листьев и соплодий, т.е. зеленая травянистая масса;
- смесь многолетней древесины – частей веток всех размеров и очень крупных однолетних приростов с листьями.

С целью уборки плодов и всей биологической массы растений облепихи в последние годы проведены НИОКР по созданию машины для отделения плодов со срезанных ветвей облепихи и разделения вороха на компоненты.

Машина состоит из следующих узлов и агрегатов: рамы, активатора, бункера приемного, бitera выгрузного, транспортера продольного выносного, транспортера раздельного пруткового, ленточного транспортера, вентилятора, элементов кинематики и электродвигателя (для работы в стационарных условиях).

Технологический процесс машины осуществляется следующим образом. В полевых условиях агрегат с трактором МТЗ-80 въезжает в междурядья насаждений облепихи. Тракторист включает ВОМ (n=1000 об/мин). Рабочие поднимают срезанные ветви с земли или срезают их с кустов (в насаждениях, рекомендуемых к раскорчевке), укладывают их в приемный бункер. Ветви захватываются пружинными пальцами вращающегося активатора и перемещаются к выгрузному битеру.

В момент нахождения ветвей в зоне активатора с них стряхиваются плоды и листья вследствие воздействия вибрационных пальцев. Плоды, листья и отряхнутые мелкие веточки скатываются вниз через деку на выносной ленточно-планчатый транспортер. Ветви, прошедшие через активатор, попадают на пальцы выгрузного бitera и выбрасываются из машины на землю. Плоды, листья и отряхнутые мелкие веточки перемещаются улавливающим транспортером в зону пневмоканала, где происходит частичное удаление листьев. Плоды, соплодия, веточки подаются потом на разделительный прутковый транспортер, на котором плоды проваливаются в щели между прутками и падают на ленточный транспортер («горку»), а далее скатываются с наклонной ленты и падают в тару (ящики, лотки). Эта часть вороха представляет собой чистую пищевую фракцию плодов. Мелкие веточки, початки, однолетний прирост, более крупные части древесины и соплодия, оставшиеся на разделительном транспортере, сходом направляются в другую емкость (ящики, лотки). Данная часть вороха представляет собой первую техническую фракцию. Прошедшая через щели пруткового транспортера смесь в виде мелких побегов древесины, веточек без плодов, соплодий с группой листьев и попавший на ленточный транспортер однолетний прирост с листьями, сходит с последнего и направляется также в отдельную емкость. Эта часть вороха представляет вторую техническую фракцию. Практически первую и вторую технические фракции продукции (биомассы) можно объединить и направлять в одну емкость для последующей технической переработки на облепиховый экстракт и другие препараты. Рабочие, загружающие срезанные ветки в бункер машины, своевременно заменяют тару на выходе двух фракций (компонентов).

Исследовательские испытания образца машины проводились на опытном поле НИИСС им. М.А. Лисавенко с целью проверки ее на стабильность выполнения технологического процесса при загрузке срезанными ветками длиной до 1,8 м и диаметром 35 мм и отбора новых гибридов и отборных форм, пригодных для механизированной уборки. Проведена визуальная и учетная оценка полноты съема плодов двадцати различных сор-

тов и гибридов, которые отличались различными сроками созревания, массой плодов и их усилием отрыва от ветви. Машина разделяет ворох на следующие три фракции:

- плоды целые и сок (пищевая фракция);
- плоды давленные, сок, соплодия, листья, мелкие частицы однолетнего прироста длиной не более 7 см (первая техническая фракция);
- веточки-«початки», крупные части однолетнего прироста длиной более 7 см, соплодия, листья (вторая техническая фракция). Следует отметить, что после первичного разделения вороха облепихи, полученного при работе этой машины на новых сортах и гибридах, компоненты вороха в основном соответствуют вышеуказанному стандарту. Выявлено, что полнота съема и повреждения плодов находятся в зависимости от степени зрелости, параметров вибрации активатора и физико-механических свойств плодов конкретных сортов и гибридов. Оптимальные параметры колебаний активатора: частота вибрации пальцев – 25-30 гц, амплитуда колебания по концам пальцев - 60-70 мм. При испытании экспериментального образца машины установлено, что она обеспечивает полноту съема плодов со срезанных ветвей в пределах от 75 % до 95 % и удовлетворительное качество вороха при стабильном выполнении технологического процесса. Замечено, что в стадии технической и особенно биологической зрелости плодов отдельных гибридов происходит разрыв кожицы плодов из-за высокого содержания в них влаги в избыточно влажные летние периоды. После модернизации системы разделения и сепарации вороха отмечается снижение содержания листьев от 1,0 % до 1,2 % в пищевой фракции после разделения вороха, что вполне удовлетворяет требованиям фармакопейной статьи на плоды облепихи.

Машина, в основном, стабильно выполняет технологический процесс, значительно повышена ее техническая надежность. В 2005 г. необходимо после предварительной конструктивной доработки изготовить опытный образец машины для проведения на Алтайской МИС приемочных испытаний.

Машина повышает производительность труда в 3...5 раз по сравнению с ручной уборкой.