

Cosechadoras de hortalizas y leguminosas

La mecanización es difícil ya que requiere el diseño de dispositivos diferentes para cada especie

El campo de las hortalizas y leguminosas es muy amplio y la forma de recolección depende del órgano consumido en cada caso. Esto hace que exista una amplia familia de máquinas especializadas en la recolección tratadas en este artículo parte de ellas.

Jacinto Gil Sierra

Doctor ingeniero agrónomo,
Departamento de Ingeniería Rural, Madrid.

Las hortalizas y leguminosas componen un grupo de plantas con bastante diversidad en cuanto a su tamaño y porte, en las que varía también la posición y naturaleza del órgano con valor nutritivo. De algunas hortalizas se aprovecha su raíz (zanahoria, rábano, etc.), de otras sus hojas (lechuga, espinaca, etc.), sus frutos (tomate, pimiento, etc.), sus semillas en el caso de las leguminosas (guisante verde) y otros órganos (bulbos, tubérculos, etc.). Cuando se intentó mecanizar su recolección, resultó imposible construir máquinas capaces de cosechar cualquier tipo de hortaliza. Hubo que diseñar dispositivos diferentes para cada especie hortícola y sólo en algunos casos una misma máquina sirve para cosechar dos o tres hortalizas que guarden entre sí bastante afinidad. Se tienen otros problemas adicionales: muchas hortalizas requieren que se les dé un trato delicado para que no sufran daños; algunas tienen una maduración escalonada, por lo que no se puede hacer una recolección

masiva en una sola pasada. Todas estas circunstancias hacen que exista una amplia familia de máquinas especializadas en la recolección de hortalizas y que, en muchos casos, todavía se realice una recolección semimecanizada donde la mano humana sigue siendo quien arranca el fruto de la planta.

El tema de este artículo es, por tanto, muy amplio. No se ha intentado hacer un estudio exhaustivo, sino que vamos a tratar las máquinas y medios de cosechar algunas hortalizas y vamos a dejar otras para futuros trabajos.

Una característica de este tipo de máquinas es que las de

mayor tamaño (cosechadoras de tomate, guisantes, judías verdes), que recogen hortalizas que después son tratadas por la industria transformadora, pertenecen a las empresas de transformación. Rara vez un agricultor compra una de estas máquinas, sino que la industria compradora de su producción se la cede en el momento adecuado.

Recolección semimecanizada

Una solución intermedia es seguir arrancando el fruto o las hojas a mano y disponer junto a los operarios un equipo mecánico que haga todas las tareas auxiliares de carga, posible enva-



Foto 1. Máquina autopropulsada dotada con un brazo transversal, donde los operarios depositan las hortalizas cogidas a mano, y de un sistema cargador de palets.

sado y transporte. Como equipo mecánico auxiliar se han utilizado vehículos adaptados y máquinas especialmente diseñadas para acompañar a los operarios y cargar las hortalizas. Cualquiera que sea la solución, debe constar de un vehículo que avance lentamente en la plantación, del cual salen uno o dos brazos transversales de bastante longitud (de hasta unos seis metros) colocados a escasa altura sobre las plantas (foto 1). Los operarios caminan junto a los brazos laterales y depositan en ellos los productos que van arrancando de las plantas. En los brazos hay cintas transportadoras que llevan los productos hasta el vehículo central, donde se introducen en cajas o palots. En el vehículo central puede haber personas encargadas de seleccionar los productos recogidos e incluso de eliminar hojas en mal estado que lo acompañen.

El vehículo avanza muy despacio (a alrededor de 1 km/h) para dar tiempo a que los operarios que caminan junto a los brazos transversales decidan qué frutos deben coger, los desprendan de las plantas y los depositen en el brazo.

Con equipos como el descrito se puede recoger cualquier producto hortícola, aunque su uso se destina a los que tienen maduración escalonada y a los más sensibles a los daños. Se utiliza principalmente en la recolección de melón y sandía, alcachofa, lechuga, coliflor, etc. En algunos de estos cultivos, como es el caso de la lechuga, también se han desarrollado máquinas capaces de hacer la recolección totalmente mecanizada. Si las lechugas están sembradas en líneas con la separación adaptada al tamaño de la máquina y su desarrollo es simultáneo, se cosechan en una sola pasada con una máquina que las siega a ras del suelo y las eleva hacia una plataforma donde uno o dos operarios ayudan a eliminar las que no tengan el estado adecuado y a introducirlas en cajas (foto 2).



Foto 2. Cosechadora de lechugas donde el operario sólo necesita seleccionar las plantas y ayudar a cargarlas en cajas.



Foto 3. Cosechadora de zanahorias de dos líneas.

Cosechadoras de raíces y bulbos

Las zanahorias, rábanos, puerros, ajos y alguna otra planta afín tienen en común que el órgano con valor nutritivo crece enterrado a escasa profundidad, casi inmediatamente bajo tierra e incluso asoma un poco por encima de la superficie, y cuenta con un penacho de hojas en el momento de la recolección.

Las máquinas que cosechan

estas raíces y bulbos están muy difundidas desde hace varios años. Constan fundamentalmente de dos dispositivos: una cuchilla que arranca del terreno el órgano que va a ser recolectado y otro que, simultáneamente, sujeta la planta por las hojas y las eleva. Se construyen equipos de una o de dos líneas montados sobre el tractor. Aunque van enganchados a los brazos traseros del tractor, los órganos de arranque y de sujeción de las plantas van dispuestos en el lateral para que el conductor pue-

da verlos y hacerlos coincidir con las filas de plantas.

Cada línea tiene en su parte delantera dos barras embocadoras que ayudan a que el penacho de hojas se introduzca en el espacio entre las correas que van a sujetarlas. Inmediatamente detrás del embocador y debajo está la reja, que avanza enterrada a una profundidad ligeramente inferior a las raíces o bulbos que van a cosechar. Dos correas se aproximan entre sí al girar en torno a sendas poleas y sujetan el penacho de hojas justamente encima del lugar donde la reja empuja la raíz hacia arriba. Las correas elevan las plantas al avanzar hacia atrás mientras unas pequeñas poleas tensoras las mantienen juntas para que no se les caigan. En el extremo trasero, donde las correas giran en torno a sendas poleas y se separan, las plantas caen. En ese punto puede ir situada una cuchilla que separa las hojas de la raíz o bulbo un momento antes de llegar las hojas al punto donde se separan las correas. Si se han cortado las hojas, éstas se dejan caer al suelo mientras el órgano con valor alimenticio es conducido por una corta cinta transportadora transversal hasta un cajón donde se carga (foto 3). Si se mantiene la planta entera (típico en la recolección del puerro), es toda la planta la que cae en la cinta transversal cuando las correas se separan (foto 4).

Cosechadoras de cebollas

Aunque las cebollas podrían cosecharse con una máquina como la descrita en el apartado anterior, tienen una serie de requerimientos que han hecho que se desarrollen máquinas especiales para este cultivo.

Las cebollas es preferible llevarse del campo sin el penacho de hojas, pues el bulbo sin hojas es la presentación comercial habitual y es mejor dejar en el campo todo lo que no sea útil posteriormente. La humedad que tienen los bulbos de cebolla

en el momento de la recolección es excesiva para su conservación y podría provocar la aparición de moho y hongos. Estos factores han hecho que la operación de cosechar cebollas se haga en varias fases, utilizándose tres máquinas que pasan sucesivamente sobre la plantación. Primero se da un pase con desbrozadora de eje vertical, que elimina la parte aérea. Después pasa la arrancadora, que extrae los bulbos y los deja en la superficie del terreno (generalmente hilerados). Pasados unos días, los bulbos han perdido algo de humedad y ya pueden ser cargados con una recogedora que los retira del suelo y los deposita en cajas. La desbrozadora no es una máquina específica de la recolección de la cebolla, pues se utiliza en otras labores agrícolas que requieran eliminar o triturar la vegetación; su uso en la recolección de la cebolla sólo exige regular adecuadamente la altura de las cuchillas giratorias para no dañar los bulbos que suelen asomar del terreno.

Las arrancadoras de cebollas constan de unas cuchillas estrechas que avanzan bajo tierra a una profundidad muy somera, de modo que pasen justamente bajo el extremo inferior de los bulbos. Por encima de las cuchillas y a ras del suelo avanza un rodillo de gran diámetro con zonas de goma-espuma. Las máquinas constan de varias cuchillas a lo largo de su anchura y debe coincidir la posición de cada cuchilla con las líneas de plantas. Las cebollas arrancadas por las cuchillas son empujadas por el rodillo hacia una cinta formada por barras metálicas transversales. La tierra que acompaña a los bulbos cae entre los barrotes de la cinta, y finalmente caen las propias cebollas, quedando expuestas al sol y al aire. Esta máquina trabaja a una velocidad de unos 2 km/h (foto 5).

Pasados unos días (de dos a cinco según las condiciones climáticas), ya pueden ser recogidos.



Foto 4. Vista posterior de una cosechadora de puerros, con asistencia manual para su colocación y carga en un contenedor.

Las recolectoras de cebolla tienen en su extremo delantero otro gran rodillo de goma-espuma que, al rodar sobre las hileras de cebollas previamente arrancadas, ayuda a impulsarlas sobre otra cinta de rodillos transversales. En la máquina pueden ir varios operarios, que seleccionan las cebollas y eliminan algunos terrones y piedras que las acompañan, y los cajones en los que se va echando el producto. La velocidad de esta máquina es menor (alrededor de 1 km/h) para que los operarios tengan tiempo de seleccionar el volumen de producto recogido.

Cosechadoras de judías verdes

Las judías verdes se recogen arrancando las vainas de las plantas mediante la enérgi-

ca acción de unos dedos giratorios que peinan la planta hacia arriba. Estas máquinas están generalizadas en la recolección de judías verdes que, después, son procesadas por la industria para su presentación comercial como producto refrigerado o formando parte de platos precocinados. Las judías verdes de consumo en fresco se cultivan en pequeños huertos intensivos e invernaderos y se cosechan a mano. El dispositivo arrancador consta de un eje situado en posición transversal cuya anchura será la anchura de trabajo de la máquina. Este eje gira al tiempo que la máquina avanza. El sentido de giro es tal que los dedos van peinando la planta hacia arriba y arrancan las vainas y las hojas.

Las plantas de judía quedan totalmente desnudas tras el

paso de la máquina, permaneciendo en el terreno sólo el tallo y las pequeñas ramas.

Una carcasa rodea a los dedos giratorios para impedir que las judías sean lanzadas lejos. Las vainas y las hojas son recogidas en la parte trasera del dispositivo arrancador y conducidas a través de un conjunto de cintas transportadoras. Unos ventiladores impulsan aire para arrastrar las hojas y hacer que sólo las vainas lleguen a la tolva de la máquina. Las pérdidas de cosecha ocasionadas en la recolección mecanizada de judías verdes con este tipo de máquinas están en torno al 10% (foto 6).

Cosechadoras de guisantes

Los guisantes verdes son cosechados por grandes máquinas cuya apariencia externa no difiere mucho de las cosechadoras de cereales. Incluso sus órganos de trabajo son semejantes a los de estas conocidas máquinas. Las cosechadoras de guisantes siegan las plantas, las trillan con un dispositivo cilindro-cóncavo adaptado al tipo de producto y separan los granos del resto de impurezas, cargándolos en la tolva (foto 7).

Estas máquinas tienen un periodo de trabajo muy breve en cada parcela, pues los granos de guisante mantienen sólo durante unos pocos días el grado de dureza ideal para su consumo en verde. Antes están lechosos y después demasiado duros. Las cosechadoras deben trasladarse a varias regiones para aumentar su periodo de uso anual y, así, abaratar costes.

Cosechadoras de tomates

La recolección del tomate para industria se comenzó a mecanizar en España a principios de los años ochenta, existiendo en la actualidad gran cantidad de cosechadoras, casi todas en la provincia de Badajoz. El tomate para consumo en fresco se si-



Foto 5. Vista posterior de una arrancadora-hileradora de cebollas.



NUEVO NEUMÁTICO PIRELLI* TM700. LA PERFECCIÓN EVOLUCIONA.

NUEVO DISEÑO, NUEVA TECNOLOGÍA, PRESTACIONES INSUPERABLES.

En 1984, nacia de la mejor tecnología el neumático PIRELLI* TM700, el primer radial /70 para la agricultura, el producto de referencia en el segmento de los rebajados. Hoy, el mito se ha superado a si mismo. Gracias a la experiencia y a la innovación tecnológica de Trelleborg Wheel Systems ha nacido el nuevo TM700, superior por resistencia al desgaste, capacidad de tracción y regularidad de desgaste. El nuevo neumático PIRELLI* TM700 está destinado a tener una vida llena de éxito. ¿Por qué conformarse con menos?

*Marca en licencia a Trelleborg para los neumáticos agricultura.

NADIE ESTÁ MÁS UNIDO QUE NOSOTROS A LA TIERRA





Foto 6. Cosechadora de judías verdes. Obsérvese cómo quedan peinadas las plantas en la línea de la derecha, ya cosechada.



Foto 7. Cosechadora de guisantes.

que cosechando a mano. Las primeras cosechadoras de tomate para industria llegaron de California (Estados Unidos), pero después surgieron fabricantes en Italia cuyas máquinas también se comercializan en España.

Las cosechadoras de tomate son máquinas autopropulsadas de gran tamaño. Realizan las funciones de siega o arranque de las plantas a ras del suelo, desprendimiento de los tomates, limpieza y carga sobre un remolque que circule en pa-

ralelo. Como el tomate para industria se cultiva en mesas en las que las plantas se extienden en una anchura de unos 90 cm o más, esa es la anchura de trabajo de las máquinas.

El dispositivo arrancador está constituido por una barra de siega o por unos formones que avanzan a ras del suelo. Un molinete ayuda a empujar las plantas completas hacia la cinta de barras transversales que las eleva hacia la zona central de la máquina. Al llegar arriba, las plantas con tomates caen sobre

un conjunto de sacudidores que las someten a intensos vaivenes al tiempo que las siguen desplazando hacia atrás. Los tomates son desprendidos y por detrás de la máquina caen al suelo las plantas ya sin fruto. Los tomates son recogidos debajo de los sacudidores y conducidos por una serie de cintas transportadoras. Aunque hay dispositivos capaces de seleccionar los tomates por color, eliminando los verdes, en la mayoría de las máquinas utilizadas en España se sigue empleando

la selección manual. En los dos laterales de la cosechadora hay un conjunto de personas que retiran de las cintas transportadoras las impurezas que acompañan a los tomates (piedras, terrones y tomates verdes). Los tomates rojos son llevados por un brazo lateral hasta los largos remolques arrastrados por tractor que acompañan en paralelo a la cosechadora (foto 8).

Teniendo en cuenta el tiempo que tardan en girar en las cabezeras la cosechadora de tomate y el tractor con remolque, la capacidad de trabajo se acerca a media hectárea cada hora. Es importante que siempre haya remolques vacíos preparados para colocarse en paralelo con la cosechadora para que ésta no tenga que esperar.

Las variedades de tomate para industria se han seleccionado atendiendo, entre otros factores, a su capacidad para resistir daños. Estos tomates suelen ser de pequeño tamaño, duros y con la piel resistente. Esto favorece que, cuando son cosechados con máquina, a la fábrica conservera llegue en buen estado al menos el 80% de la cosecha producida en el campo. ■



Foto 8. Cosechadora de tomate para industria con un remolque circulando en paralelo.