

Maquinaria

[OLIVICULTURA]

La recolección de la aceituna y su incidencia en la rentabilidad del olivar

Helio Catalán

Dr. Ingeniero Agrónomo

¿En qué porcentajes se encuentra la rentabilidad actual del olivar? los números no son muy halagüeños, pero ¿cómo es posible, que con un incremento del consumo de aceite de oliva en el mundo constante desde 1990, se estén viviendo los peores momentos de rentabilidad? ¿Un consumo actual que ronda los 3000 millones de toneladas de aceite de oliva y una producción centralizada en la cuenca mediterránea y algún otro país aislado, no permiten exhibir mejores números en la economía del olivarero?



Algo habrá que hacer. No se pueden ignorar los 2,5 millones de hectáreas de olivar que hay en España (inada menos que un 13 % de la superficie agrícola!), 1.000.000 toneladas de aceite, 650.000 cultivadores que generan 50 millones de jornales al año.

Los “números” de la rentabilidad del olivarero están muy en función

de los costes de recolección que alcanzan un porcentaje del total de los costes totales de producción que oscila entre el 30 y el 60%.

[Modernización del cultivo

La recolección de los frutos suele iniciarse en otoño y se prolonga has-

ta finales de febrero, debido a que la maduración es gradual. Es necesario recoger las aceitunas a medida que llegan a la maduración y no más tarde pues un excesivo retraso puede ocasionar, además de la caída del fruto, que la aceituna se pique con la consiguiente disminución de la calidad del aceite.

En los últimos años uno de los cultivos que más cambios ha visto en sus labores culturales ha sido el olivo. Gracias a la enorme capacidad del árbol para adaptarse a todo tipo de conducciones, formas espaciales y, en definitiva, técnicas de cultivo, se han conseguido transformar antiguas plantaciones o bien regenerar parcelas según nuevas prácticas culturales. No hace mucho, 80 árboles/ha se consideraba una densidad normal, hoy se plantan 200-300 árboles/ha con formas a todo viento.

Lo que más influye en el cambio del cultivo es la mecanización de la recolección de la aceituna, obligando a desarrollar nuevas técnicas de formación, conducción de plantaciones, modificación de la poda. Lo importante es que gracias a la poda, se consiga un balance fisiológico entre crecimiento vegetativo y fructificación. Pero ha habido también mucha investigación en la fisiología del olivo: nuevas variedades e introducción de mejoras genéticas para conseguir cualidades deseables. Por ejemplo, se ha estudiado la fuerza necesaria para desprender los frutos, o sea, la resistencia del pedúnculo. La abscisión es un fenómeno por el que se reduce la fuerza de sujeción del fruto al árbol. También se investiga cómo algunas sustancias químicas pueden provocar la caída de fruto sin causar pérdidas en el follaje.

La mecanización de la recolección se ha dirigido al desarrollo de:

A. Máquinas para ayuda de la recolección manual. Reducen el tiempo y el esfuerzo de la recolección manual.

B. Máquinas que hacen una recolección completa. Son la forma más avanzada de desarrollo tecnológico llegando a constituir un sistema integral de recogida.

Métodos de recolección

La técnica será diferente según el tipo de explotación. Evidentemente no es lo mismo una explotación en la que el olivar es un cultivo residual o secundario a explotaciones con el olivo como cultivo principal. Y no es lo mismo una pequeña explotación familiar con fincas por encima de los 8000 olivos en las cuales se puede pensar en una máxima mecanización. Habrá explotaciones que por su tamaño se impongan las máquinas recolectoras autopropulsadas, habrá otras donde el vibrador frontal acoplado a tractor es el más utilizado, y por supuesto estarán las fincas, con olivar superintensivo, donde la recolección se hace con máquina vendimiadora.

Repasemos las técnicas de recolección. Una técnica no descarta otra, más bien son técnicas que se complementan.

Técnica del Ordeño

Es el método más tradicional y aunque se emplea principalmente para recoger aceituna de mesa también es empleado en la recolección de olivares muy jóvenes.

Consiste en la recolección “a mano” de los frutos. Lo más habitual es usar un rastrillo adecuado. En el caso de aceituna de verdeo, los frutos se depositan en un recipiente que lleva colgado la persona que las recoge. Para alcanzar las ramas más altas, se emplean escaleras o plataformas.

En el caso de que la aceituna vaya a molturarse, se suele colocar previamente una malla de material plástico y sobre ella se deja caer la aceituna.

La gran ventaja del sistema es que las aceitunas no se dañan, no se ensucian ni se magullan, especialmente si el ordeño es a mano.

La productividad obtenida a través del vareo no es comparable a la de máquinas vibratoras, pero no es baja cuando se cuenta con personal experto

Por el contrario, el inconveniente, es que se trata de un proceso bastante lento, por lo que la productividad por persona es baja.

Técnica del Vareo

Es el método más extendido y tradicional. Aún hoy con la tecnificación de los últimos años, sigue siendo el método más habitual. La desventaja del método reside en que los golpes de las varas dañan el olivo e incrementa la vecería (alternancia de la producción, un año mucho, otro poco). Se debe golpear de forma lateral y hacia abajo para causar el menor daño posible al olivo. La productividad no es comparable a la de máquinas vibratoras pero no es baja cuando se cuenta con personal experto.



Las varas que actualmente se usan son de fibra de vidrio, de longitudes entre 1 y 4 metros. El método se complementa con la colocación de mallas o redes de material plástico que previamente se colocan debajo.

El Vibrado o Sacudido

La vibración es el sistema que se impone para provocar el desprendimiento. Los problemas del sistema anterior del vareo (elevado coste económico por kg de aceituna recogido, dificultad de encontrar mano de obra cualificada, daños en el olivo por rotura de tallos, etc.) es lo que obligó a fabricantes, centros de investigación a desarrollar e ir mejorando campaña

a campaña las máquinas de vibrado.

El método consiste en hacer caer los frutos al suelo sacudiendo las ramas o el tronco. Según sea rama o tronco la máquina difiere bastante entre sí. Aunque el procedimiento es similar, el diseño mecánico del sacudidor o vibrador es completamente diferente (en el último apartado se estudia con más detalle este sistema)

Llegar a la tecnología actual ha requerido de años y de aproximaciones sucesivas. Los sistemas más utilizados para conseguir la vibración son el sistema biela-manivela, el sistema de vibración multidireccional, y por último, el tipo orbital.

Hoy se consensúa que las frecuencias altas (25-40 Hz) y amplitudes pequeñas (20-25 mm) son las más eficaces en árboles “normales”. Si bien, cuando se tienen árboles de ramas largas, se puede ir a altas amplitudes (100-125 mm) y bajas frecuencias (1,5 -6 Hz).

La ventaja de los vibradores es la rapidez y la reducción de jornaleros. El inconveniente del sistema se encuentra en el coste de adquisición y más en su amortización, que origina que algunos pequeños productores no les resulte rentable. En estos casos, la aparición de numerosas empresas de servicios puede proporcionar la solución idónea de la mecanización sin la necesidad del endeudamiento por adquisición.

Como la eficacia no es total se hace necesario un vareo complementario.

Recogida del suelo

Consiste en recoger del suelo los frutos caídos de forma natural y espontánea por maduración. Es un método largo, que requiere tener el olivar limpio de hierbas, especialmente debajo del árbol y haber “ruleado” los “ruedos” bajo el árbol. Existen algunas máquinas que ayudan a la tediosa tarea, como son las “pinchadoras” (su inconveniente es que dañan el fruto), las barredoras (bastante desarrolladas, aunque dan problemas con suelo mojado y barro. Además junto a las aceitunas recogen



pedrecillas y tierra), las aspiradoras y sopladoras.

Pocas son las ventajas que el método presenta al olivicultor y muchos los inconvenientes, como puede ser que los frutos caídos están ya excesivamente maduros por lo que darán un aceite de peor calidad y una bajísima productividad.

[Recolección con vendimiadora

En España hay hoy, del orden de 17.000 ha de olivar en seto. Importantes empresas se han lanzado a la producción de aceituna en seto (SOS Cuétara con unas 6.000 ha y previsión de hasta 10.000 ha en 2011; Olivos Naturales con unas 3.500 ha; Elaia, etc.)



La vendimiadora hace una recolección continuada e integral. Son máquinas adaptadas para la recolección de olivares de tipo intensivo y superintensivo. Tienen una capacidad de recogida de 0,5 a 1 ha/h.

Las características de la máquina son las mismas que ya se han estudiado y expuesto en estas páginas para las máquinas vendimiadoras. La adaptación consiste en la parte recolectora (túnel de recolección) e incluso tolvas (suelen ser de acero estándar mientras que en las vendimiadoras lo son de inoxidable).

Los fabricantes más punteros son Gregoire (con su máquina más representativa, la G167), New Holland (con la VX7090), Pellenc, etc.

Está generalizado el ajuste hidráulico del mecanismo de pinzado, desde la cabina se puede regular continuamente la distancia entre los sacudidores.

El fruto recogido está muy limpio, la limpieza la realizan unos aspiradores colocados en el túnel de recolección.

[Sistema de vibrado

Es con diferencia, el sistema más utilizado, por ello en este apartado se recogen algunas características y clases de los vibradores que existen actualmente en el mercado.

La eficacia y la productividad de las máquinas dependen en gran medida del estado del cultivo. Algunas consideraciones generales son el tamaño del árbol (a mayor tamaño, menor eficacia), el número de pies (los olivos con un solo pie facilitan las maniobras de aproximación y agarre de los troncos).

Vibradores de árbol

Los últimos avances han diseñado vibradores que vibran en varias direcciones o multidireccionales. El movimiento en varias direcciones, incrementa el porcentaje de fruto derribado. El vibrador está dotado de movilidad lateral.

Otro sistema que actualmente se ha popularizado es el sistema conocido como vibración orbital con control de amplitud y frecuencia que supera en rendimiento al sistema en estrella.

En los últimos años se introduce la regulación automática de la presión de las pinzas o mordazas.

En la actualidad se mejora el sistema de pinza de agarre al árbol. La pinza es la pieza que debe transmitir la vibración originada en las masas de inercia pero no dañar el árbol. También se han popularizado los enganches rápidos que casi independizan al operario de las ayudas externas para enganchar la máquina.



UN POCO DE HISTORIA...

Un breve repaso a la "historia" del desarrollo de estas máquinas muestra a los sistemas pioneros y hoy obsoletos, en los cuales se disponía de mazos con los que se golpeaban las ramas. Aquellos mazos tenían del orden de un metro de longitud y una almohadilla de goma o trazo para evitar dañar la corteza. El problema del sistema, entre otros, era que el movimiento generado en la rama tiene baja amplitud y alta frecuencia.

Para obviar los inconvenientes se inicia otro tipo de vibración con un gancho situado en el extremo, primeramente, de un cable y, posteriormente, de un palo largo al que enganchaba las ramas. Tirando del cable o palo, se conseguía la vibración, que en este caso suele ser de gran amplitud y baja frecuencia.

El movimiento de vibración se conseguía colocando a un tractor una excéntrica, la que acciona el cable o palo. Un operario deberá, previamente, fijar el gancho a las ramas.

Trascurre el tiempo y la tecnología dota a la pinza de accionamiento hidráulico y así se permite variar la frecuencia de vibración natural del árbol a cierta voluntad. Más tarde se mejora la unión de la excéntrica, originariamente se encontraba sujeta rígidamente al tractor generando vibraciones nada beneficiosas, al tractor por medio de uniones amortiguadas y pilotadas con energía hidráulica.

Otro gran avance se ha dado con los denominados vibradores de inercia. El primero que se ve en España consiste en un mecanismo "biela-manivela" que acciona un brazo.

Como línea de investigación paralela, llevada a cabo desde organismos generalmente públicos como son las escuelas de ingenieros e institutos de desarrollo, es la que se encarga de estudiar la respuesta del árbol a diversas vibraciones, determinando relaciones empíricas entre amplitud, frecuencia y desprendimiento de frutos.

Visto el estado de la técnica lo que resta al fabricante es implementar esa técnica de la mejor forma posible en la máquina de su diseño.

- Vibrador multidireccional

El principio de funcionamiento consiste en dos masas excéntricas, por lo tanto desequilibradas, que giran en sentido contrario y con velo-

El vibrador multidireccional acoplado frontalmente a un tractor es el más extendido y, de momento, el ideal para explotaciones entre los 2000 y los 6000 olivos

idades angulares diferentes, gracias a la acción de uno o dos motores hidráulicos. Al superponerse y oponerse generan una fuerza variable en módulo, dirección y sentido que origina la vibración multidireccional deseada. La eficacia de derribo es superior al 90%, con una velocidad de 50 pies vibrados / hora.

Existen máquinas que se enganchan a la parte delantera del tractor

(como si fuera una pala u otro accesorio), y otras son autopropulsadas. También existen variantes, como es el vibrador de paraguas invertido, que en el momento de vibrar el olivo extiende un gran "paraguas" debajo del mismo y recoge los frutos (diámetro del abanico abierto ronda los 7-8 m).

El vibrador multidireccional acoplado frontalmente a un tractor es el más extendido y, de momento, el ideal para explotaciones entre los 2000 y los 6000 olivos. Consiguen, con producción normal, del orden de 800 kg/persona recogiendo hasta 150 olivos/día con cuadrillas de 8 personas (además del tractor con el vibrador) se requiere otro tractor o quad o incluso todoterreno para mover las mantas.

Existen actualmente más de 20 marcas de tantos fabricantes, alguno de ellos solo con influencia "local".

En plantaciones de olivar intensivo de un pie (monotronco), con marco de plantación entre los 5 y 9 m (el más utilizado es el 7*7) la opción más rentable es el vibrador autopropulsado. El mercado de este tipo de máquinas está muy especializado, habiendo en este momento 5 fabricantes que ofertan sus productos en la península. El sistema de vibración es el mismo que se ha visto pero en vez de acoplarse a un tractor se diseña un vehículo específico. Disponen de un sistema de movili-



SYMPOSIUM
ANIDAD VEGETAL

“Uso sostenible de Fitosanitarios”

Sevilla, 27, 28 y 29 de enero de 2010

SEDE DE CELEBRACIÓN:
HOTEL MELIÁ LEBREROS
Avda. Luis de Morales, 2
41.005 Sevilla
Telf. 954 579 400

Cuota Normal.....377,00.-€ (IVA incluido)
Cuota Colegiado.....261,00.-€ (IVA incluido)
Cuota Grupos324,80.-€ (IVA incluido)
(Superior a 4 personas)

dad de 4 ruedas o mejor incluso 3 ruedas con motorización hidráulica independiente en las 2 delanteras y quedando la trasera como direccional. Con este tipo de máquina cada persona de la cuadrilla (son normales cuadrillas de 6 a 8 personas) puede llegar a los 1000 kg/día.

Con independencia de ir montado en un tractor o en un vehículo específico se puede optar por colocar un sistema de vibrador con paraguas. El sistema promete mucho aunque le resta por perfeccionar algunos problemas como que la pinza se coloca a 50-60 cm del suelo reduciendo la efectividad de la vibración, también el movimiento de extensión y recogida del paraguas se ve dificultado en los casos en que las ramas llegan hasta casi el suelo dobladas por el peso de la aceituna. En plantaciones tipo, el vibrador de paraguas invertido vibra 300 a 350 árboles día (de 1 pie) dedicando unos 80-90 segundos/árbol.



- Vibrador orbital

El principio de funcionamiento consiste en una sola masa, cuya fuerza centrífuga tiene dirección radial, lo que origina un movimiento en el tronco de tipo circular u orbital. La orbital tiene un porcentaje

de derribo del orden de un 10-12 % más que el multidireccional pero también consume más potencia.

Vibrador de rama o vibradores portátiles

Están muy utilizados y son una alternativa muy válida para explotaciones de menos de 1000 olivos.

A diferencia de los vibradores grandes que son capaces de vibrar todo un árbol, el de mochila es capaz de generar un movimiento de vibración en ramas secundarias (hasta 6 cm de diámetro). Se trata de pequeñas máquinas, generalmente movidas por motores de 2T de gasolina de unos 50 cm³ que mueven, a través de un embrague centrífugo y un reductor de velocidad, una vara que finaliza en un gancho para poder sujetar la rama de unos 3 m de longitud. El mecanismo es del tipo biela-manivela y trasmite una vibración de unos 600 ciclos/minuto.

Van equipados con arneses para "colgar" la máquina de la cintura del operador. Es una labor pesada (las máquinas pesan del orden de 15 kg) que requiere que a lo largo de la jornada al menos 3 personas se turnen el manejo del vibrador pero son muy eficientes y los daños que ocasiona al árbol son mínimos.

Este tipo de vibrador lleva un sistema de autoequilibrado, y en los últimos años, se exige al fabricante que homologue la máquina según la normativa vigente (RD 1311/2005) sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas.

Pequeñas máquinas

Otras máquinas que se usan son los "peines" o "palmeadores". En este caso, un pequeño motor se encarga de generar movimiento al brazo y éste a una especie de "peine" que origina pequeñas sacudidas o "palmeteos" en la zona del fruto. Suelen incorporar motores de 25 a 50 cm³.



Son máquinas ligeras, unos 10 kg, en las cuales se ha avanzado mucho en nuevos materiales como los termoplásticos de ingeniería, titanio, magnesio, aleaciones de aluminio resistentes y livianas.

También existen peines neumáticos que reciben la presión del aire desde calderines externos. En este caso, pueden llegar a pesar en torno, solamente, a 1000 g.

Estas máquinas más que usarlas para una recolección integral, se suelen usar como complemento, pues los "peines" son ideales por ejemplo para el acabado de puntas (donde la vibración mecánica del vibrador del tractor o de mano no llega) y también para la recolección de verdeo. •

Que en 2010 sigamos cosechando éxitos juntos

La revista *AGRICULTURA*

