

Avances en la recolección mecanizada de la aceituna

El empleo de vibradores y de dispositivos de recogida abrevia el tiempo de cosecha en grandes explotaciones

España es el líder mundial en maquinaria para recolección de la aceituna. En cuantas ferias y exposiciones se celebran, las máquinas fabricadas en nuestro país son, por calidad y cantidad, las mejor adaptadas para cosechar amplias superficies con gran rendimiento. Ni siquiera Italia, segundo país productor de aceituna y primer exportador de maquinaria agrícola, ha alcanzado con sus máquinas para el olivar un nivel tan alto como el nuestro.

Jacinto Gil Sierra. Dpto. Ingeniería Rural. Madrid.



Figura 1.- Vibrador montado en la parte delantera de un tractor de doble tracción.

La solución para las grandes plantaciones es el vibrador de troncos, complementado con dispositivos para interceptar las aceitunas en su caída o recogerlas del suelo. Después de 25 años de experiencia, es difícil ingeniar mejoras espectaculares. Los avances desarrollados los últimos años en las máqui-

nas para recolección de aceitunas son difíciles de apreciar por un profano, pero atestiguan la inquietud de los fabricantes para ofrecer un producto más competitivo y adaptado a las diferentes condiciones presentes en los olivares

españoles.

En la actualidad se ofrecen en el mercado vibradores montados sobre tractor o con su propio vehículo autopropulsado, como los mostrados en las **figuras 1 y 2**. La cabeza vibradora puede producir y transmitir al árbol dos tipos de movimiento: en estrella y circular.

La vibración en estrella es la que se viene utilizando desde mediados de los años 70; se obtiene mediante el giro de dos masas excéntricas en sentidos contrarios. Según que la velocidad de giro de las dos masas sea más o menos parecida (nunca la misma), el número de direcciones en que se sacude el árbol es diferente. Para derribar aceitunas de olivos grandes, parece que lo más conveniente es que el vibrador multidireccional se mueva en 40-60 direcciones diferentes, describiendo su tronco trayectorias como la de la **figura 3**.

Si sólo gira una masa excéntrica, la vibración es circular; es decir, el tronco es sometido a una especie de balanceo alrededor de su posición estática de reposo. Las máquinas que trabajan siguiendo este principio tienen la ventaja de una mayor simplicidad, ya que no sólo eliminan una masa, sino que el motor hidráulico de accionamiento se instala directamente



Figura 2.- Vibrador autopropulsado, con un vehículo especialmente diseñado para maniobrar entre los árboles.

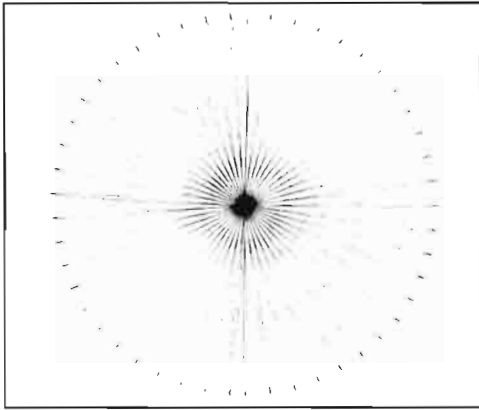


Figura 3.- Movimiento multidireccional en estrella al que el vibrador somete al árbol.

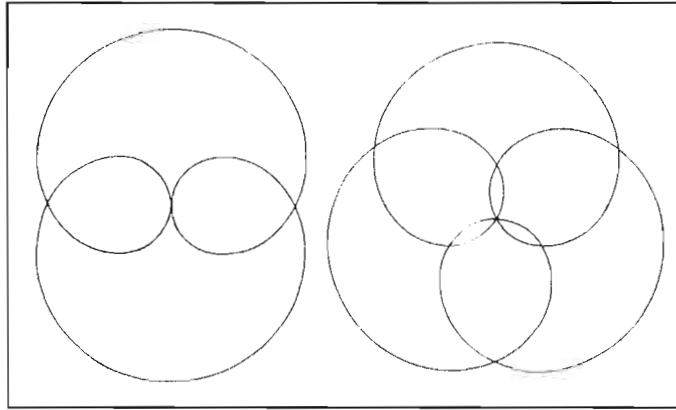


Figura 4.- Vibración circular, mediante la cual el tronco es movido en círculo a uno y otro lado de su posición de reposo.

en el eje de la única masa giratoria, ahorrándose el tradicional sistema de poleas y correas de los vibradores en estrella.

El movimiento circular produce constantemente el mismo balanceo, el cual podría no llegar con efectividad a algunas zonas del árbol. Un sistema que mantiene las ventajas de la vibración circular, pero haciendo que los "círculos" sean diferentes de un momento a otro, es el que se consigue con dos masas excéntricas cuyos pesos y velocidades sean muy diferentes y giren en el mismo sentido. Con ese sistema se consiguen modelos de vibración como algunos de los de la **figura 4**, donde el tronco está sometido a movimientos circulares, pero los círculos están situados en zonas diferentes en torno al punto central de reposo del tronco.

A su vez, también se puede jugar con la amplitud de la vibración (distancia que se desvía el tronco desde su posición natural) y la frecuencia (número de giros por minuto que describen las masas excéntricas). En los últimos tiempos, la tendencia ha sido hacia un progresivo aumento de la frecuencia y una pequeña disminución de la amplitud. Si hace años, la mayoría de los vibradores hacían girar sus masas excéntricas a 1.400-1.500 rev/min, ahora es más frecuente encontrar velocidades de giro en torno a 1.800 rev/min.

Como el fenómeno de rotura del pedúnculo y consiguiente desprendimiento de la aceituna es muy complejo, en determinadas ocasiones es más efectivo un tipo de vibración y frecuencia y en otras un tipo diferente. El vibrador versátil que sea capaz de cambiar esas variables será más efectivo en un mayor número de olivares. Es relativamente fácil cambiar la velocidad de giro de las masas excéntricas. Como las masas son movidas por un motor hidráulico situado en la cabeza vibradora (**figura 5**), el cual girará a más o menos velocidad según sea el caudal de aceite que llegue hasta él. Los vibradores actuales suelen tener dos bombas, una para suministrar aceite al motor de la vibración y otra, más pequeña,

para accionar los cilindros de posicionamiento. Dado que mientras se está vibrando no hay que mover ningún cilindro, se han instalado válvulas que envían al motor también el aceite impulsado por la bomba pequeña. De este modo, se puede empezar a vibrar utilizando sólo el aceite de la bomba mayor y las masas excéntricas girarán, por ejemplo, a unas 1.500 rev/min. Cuando, pasados 3 ó 4 segundos, ya han caído casi todas las aceitunas que esa vibración es capaz de derribar, el conductor acciona la válvula que añade al motor el caudal de la bomba pequeña y las masas pasan a girar, por ejemplo, a 1.900 rev/min. Este "zurriagazo" (expresión usada por algunos oliveros) provoca la caída de casi todas las aceitunas que aún estaban sujetas al árbol.

Cada parte de los árboles tiene tendencia a dar amplios vaivenes a determinada frecuencia de vibración. Según sea la velocidad de las masas excéntricas, será uno u otro órgano del árbol el que sufra grandes sacudidas.

so hasta la velocidad de régimen y, de ésta, al reposo. Por tanto, durante el arranque y la parada el árbol recibirá vibraciones a frecuencias lentas y el tronco y las ramas pueden sufrir fuertes bandazos.

La mejor solución a este problema es la empleada por los denominados vibradores de frecuencia constante. En ellos, las masas están siempre en movimiento, pero con la particularidad de que, mientras se va de árbol a árbol, están equilibradas y no producen vibración. Para vibrar, se desplazan hasta adquirir excentricidad y, por tanto, producir fuerzas que sacudan al vibrador y al árbol. De este modo, la velocidad de las masas siempre es la adecuada para provocar la caída de la aceituna, sin dañar al tronco, y lo que varía durante el período transitorio del arranque y la parada es el valor de las fuerzas de inercia, pero no su frecuencia.

En los últimos años, se ha trabajado mucho en el diseño de la pinza que abraza al tron-



Figura 5.- Vibrador con el motor hidráulico y sus tuberías en la parte inferior, protegido con una chapa.

co. Unas marcas han modificado ligeramente la posición de los labios de apriete para poder abarcar troncos cuyo diámetro esté comprendido dentro de una amplia gama de valores, mientras otras ofrecen la posibilidad de instalar 2 ó 3 diferentes juegos de labios en el extremo de la cabeza vibradora para adaptarse a troncos de muy variados diámetros (**figura 6**).

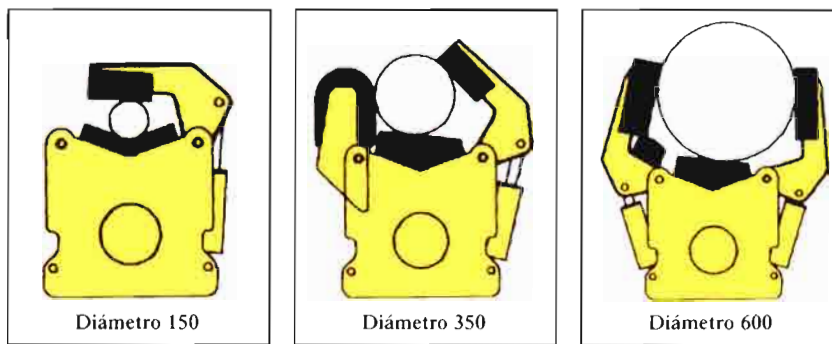


Figura 6.- Diferentes labios o mordazas que pueden instalarse en un mismo vibrador (documentación Pellenc).

Asimismo, la presión de apriete es objeto de estudio para eliminar en lo posible el daño a la corteza. Se ha introducido la posibilidad de seleccionar dos niveles de fuerza de apriete, una elevada para olivos grandes de corteza resistente y otra, más débil, para olivos jóvenes o de corteza delicada.

Para accionar los órganos de la máquina (cilindros de posicionamiento, cilindro de apriete de la pinza, motor de la vibración...), una batería de distribuidores se encarga de enviar el aceite al cilindro o motor que deba realizar su función en cada momento. Durante muchos años, estos distribuidores y sus palancas de mando se instalaban junto al conductor; esto obligaba a que el aceite bombeado llegara por una tubería hasta la cabina y de allí saliera hacia los cilindros, con el consiguiente aumento de longitud de las tuberías y de ruidos para el conductor. Actualmente, las tuberías van de la bomba a los cilindros y motor siguiendo la línea más corta, estando los distribuidores instalados en su camino. Junto al conductor quedan sólo los mandos, que mediante cables o corriente eléctrica actúan a distancia sobre los distribuidores.

Los vibradores montados sobre su propio

vehículo autopropulsado todavía son minoría. Su uso está restringido a fincas grandes de árboles muy productivos, donde la inversión se rentabiliza en menos tiempo. La evolución más apreciable en el vehículo ha sido el aumento de grosor de las ruedas, o instalación de ruedas dobles, para que se apoyen con mayor superficie sobre el terreno y pueda moverse aceptablemente bien en suelos embarrados.

En los vibradores autopropulsados, también, se han hecho simplificaciones en su circuito hidráulico. Las ruedas son accionadas con motores hidráulicos. Lógicamente, mientras se vibra cada árbol las ruedas están paradas. El aceite impulsado por la bomba encargada de suministrar aceite a los motores de las ruedas se aprovecha para accionar, además, el motor hidráulico que mueve las masas excéntricas, ahorrándose la instalación de otra bomba.

En cuanto a la recogida de las aceitunas derribadas, siguen coexistiendo dos procedimientos: instalar mallas bajo el árbol para recibir las aceitunas en el momento de caer o derribar sobre el suelo y recoger después. El mé-

todo de derribar sobre el suelo puede que sea más racional desde el punto de vista de independizar las dos funciones: derribar y recoger, y cada una de ellas se realiza por separado, sin interferencia con la otra. El problema es que la máquina que barre y recoge no distingue las aceitunas recién derribadas de aquellas caídas anteriormente, que quizás lleven ya un mes en el suelo. Estas aceitunas caídas

prematuramente han absorbido aromas de la tierra y transmiten ese sabor a la totalidad del aceite al ser trituradas y prensadas junto con las recién derribadas.

Existen algunos modelos de barredoras-recogedoras que todavía son poco utilizados por los olivareros. Aunque requieren que previamente se hayan alisado los suelos con un rodillo, su efectividad es aceptable aún en terrenos que tengan algunas irregularidades en la superficie. Las aceitunas quedan sucias y algo mezcladas con tierra a pesar de los ventiladores que eliminan casi todo el polvo que absorbe la barredora, por lo que necesitan pasar por una lavadora en la almazara.

Las mallas se instalan mecánicamente bajo la copa de los árboles mediante dos máquinas o dispositivos: el paraguas invertido y las lonas enrolladas en el lateral de un remolque.

El paraguas invertido es muy útil en olivos de un pie, como se aprecia en la **figura 7**. Todos los modelos son sensiblemente parecidos entre sí, y las diferencias entre ellos están en la forma en que paraguas y vibrador se integran en un montaje conjunto en el tractor. Un detalle importante es la capacidad del depósito situado en la parte inferior del paraguas, lo cual determinará cuántos árboles puede recolectar antes de tener que descargar.

Las mallas enrolladas en el lateral de un remolque, aunque poco utilizadas en la recolección de la aceituna, pueden trabajar en olivos de varios pies. Hay diseños muy ingeniosos que reducen al máximo el tamaño del bastidor en cuyo lateral van las mallas, de modo que puedan transitar con facilidad en los olivares arrastrados por tractor.

Mientras el vibrador ofrece resultados muy ventajosos respecto a su alternativa, que es el vareo, todos los dispositivos para extender y recoger mallas mecánicamente chocan con la resistencia de los olivareros a adoptarlos. Quizás pronto se convenzan de las ventajas del paraguas invertido o las lonas enrolladas mecánicamente respecto a la cuadrilla de 8 ó 10 personas que colocan y retiran las mallas a mano. ■



Figura 7.- Paraguas invertido bajo la copa de un olivo de un pie. El vibrador está agarrando al tronco, oculto por el paraguas.