

La recolección de la aceituna y su influencia en la calidad del aceite



Dos operarios vareando un olivo

Los problemas de la recolección

Uno de los problemas que tiene plantado el olivar, es la recolección de la aceituna, ya que los costes se pueden elevar hasta el 50% del total de gastos del cultivo. Así mismo puede absorber el 80% de la mano de obra necesaria para el cultivo.

Sin lugar a dudas el mayor conflicto que se le plantea al olivarero a lo largo del año es cuando llega el momento de la recolección. Tiene que buscar una mano de obra, que cada día escasea más, para formar su equipo de aceituneros. Tiene que proporcionarles un alojamiento digno y cuidar a lo largo del período todas sus necesidades en la estancia. A veces se crean situaciones con un desasosiego superior al que puede re-

presentar el aspecto económico. La aceituna se recolecta en el invierno, es frecuente que en estas fechas llueva y no se pueda trabajar y cuando esta situación se prolonga demasiados días en un cortijo la situación se hace insostenible. A pesar de los muchos esfuerzos que se están haciendo por mecanizar la recolección, sólo se ha conseguido parcialmente y estamos aún lejos de conseguir una mecanización integral de todo el olivar.

Antes de pasar a exponer los sistemas de recolección es conveniente incidir en el momento óptimo de iniciar la recolección y preparación de los suelos para la misma.

La recolección se debe iniciar cuando todo el aceite está formado en el fruto y este es de la máxima calidad. Más ade-

J. Morales Bernardino*
C. García-Ortiz Civantos*

lante insistiremos en este punto cuando relacionemos la recolección y la calidad del aceite.

Otro aspecto importante a tener en cuenta antes de iniciarla es la preparación de los suelos, aspecto fundamental en las variedades propensas a la caída del fruto, como la Picual, para poderlo recoger a un coste económico. Para lo cual se rula el suelo y se incorpora un herbicida de pre-emergencia, que controle la hierba, de esta forma con un suelo limpio se recoge con facilidad la aceituna caída al suelo y a un precio económico.

Existen distintas técnicas a la hora de realizar la recolección en el olivar. Esta circunstancia es debida a la gran rusticidad que presenta el olivo, permitiendo plantarlo en zonas muy variables en cuanto al suelo y climatología, lo que ha originado distintos marcos de plantación, número de pies por árbol, tipo de podas, etc.

Sistemas de recolección

De esta forma podemos hablar de diferentes Sistemas de Recolección:

- Ordeño
- Vareo
- Vibradora manual
- Recolección con vibrador
- Recogida del suelo

Así pues, vamos a considerar a continuación las características de cada uno de estos métodos.

* Estación de Olivicultura y Elaiotecnia "Venta del Llano", C.I.F.A. Mengibar (Jaén)



Operario con vibrador manual

Presenta ventajas como el tratarse de un instrumento de gran versatilidad y de coste relativamente bajo, cosa que ha originado una verdadera revolución dentro de la utilización de maquinaria en las explotaciones familiares. Frente a estas ventajas, contamos con algún inconveniente como es el exceso de peso en alguno de los modelos y la vibración que soporta directamente el operario durante largos periodos de tiempo. Ambas circunstancias dan lugar a posibles apariciones de lesiones.

• **Ordeño**

Técnica utilizada principalmente en la recolección de la aceituna para verdeo. En este sistema, el operario recoge a mano y una a una las aceitunas situadas en el árbol depositándolas en unos pequeños recipientes denominados macacos y situados sobre el pecho. Cuando dichos recipientes están llenos, se vierte el contenido en cajas de capacidad de 20–30 Kg.

En el caso de utilizar este sistema de recolección para aceituna de aceite, este ordeño es menos cuidadoso ya que el daño producido en el fruto no es tan importante como en el caso de aceituna de mesa. Así pues, el operario con la mano entre-abierta, la desliza desde la base hasta el extremo terminal del ramo cayendo, el fruto, sobre lienzos o redes situados previamente en el suelo.

Este sistema de recolección tiene el gran inconveniente de un muy bajo rendimiento dando lugar a altos costes.

• **Vareo**

Es el sistema de recolección más extendido de todos. Consiste en el derribo de la aceituna del árbol mediante golpes a las ramas de madera, de forma que estos golpes sean laterales a la dirección de los ramos fructíferos. Para esto se emplean varas con una longitud que puede oscilar entre los 3 y 4 m, según la zona.

El fruto caído es recogido en mantones o mallas que deben tener un tamaño superior al radio de goteo del árbol. De esta forma se consigue que el mayor número

de aceitunas caigan sobre la malla.

Si los golpes que recibe el árbol no se hacen de forma adecuada, el daño causado en los ramos que formarán el fruto del próximo año provocará una disminución importante en la cosecha. Así pues, se puede decir que el vareo, junto a otros factores como una recolección tardía, aumenta la tendencia a la vejería del árbol.

• **Vibradora manual**

Se trata de vibradores manuales compuestos por un pequeño motor de dos tiempos, un embrague centrífugo, un mecanismo biela-manivela y una vara. Esta vara puede ser de distintos materiales, bien metálica o bien de epoxi y es el elemento encargado de transmitir la vibración a la rama.

• **Recolección con vibrador**

Sistema de recolección de aceitunas que consiste generalmente en un vibrador de troncos acoplado al motor del tractor, aunque también puede tratarse de vibradores autopropulsados.

Según estudios realizados, el vibrador multidireccional de masas excéntricas es el más eficaz a la hora de derribar la aceituna del árbol, llegando esta a un 90% cuando la vibración se realiza en árboles homogéneos y que presenten una poda adecuada que permita una idónea transmisión de la vibración. La causa de no conseguir una eficacia del 100 % en el derribo del fruto, es la resistencia al desprendimiento, viéndose modificada según variedades. Así pues, debido a que el fruto de principio de campaña presenta una mayor resistencia a la caída, el vibrador trabaja con menor efi-



Vibrador de troncos



Vibrador con paraguas invertido

cacia (próxima al 80%) para ir aumentando a medida que nos aproximamos al final de campaña, ya que irá disminuyendo paralelamente la resistencia del fruto, dependiendo de la variedad. Al igual que la fuerza de unión pedúnculo-fruto, también el tamaño de los frutos es importante en la eficacia del vibrador, de forma que aquellos de gran tamaño se permiten caídas de fruto cercanas al 100 % ya que la amplitud y aceleración provocada por el vibrador en el árbol es más óptimo para el derribo que en plantas con fruto de menor tamaño.

El mecanismo de acción de este vibrador consiste en una cabeza vibradora en la que hay dos masas excéntricas girando en sentido contrario y con velocidades próximas pero no iguales, de manera que al girar dichas masas, se originan unas fuerzas centrífugas con resultantes diferentes en módulo, dirección y sentido provocando la vibración en el tronco del árbol con una gran frecuencia y pequeña amplitud, transmitiéndose hasta el fruto a través de la estructura del árbol. Como consecuencia de esta vibración se producen aceleraciones en el fruto, de forma que se rompen las uniones entre pedúnculo y fruto, originando la caída del mismo.

Se trata de un sistema de recolección caracterizado, en general, por no causar daños al árbol, siempre y cuando las condiciones de utilización del vibrador y el momento en el que se lleve a cabo esta recolección sean las adecuadas para

obtener mayores eficacias y menores riesgos para el cultivo. Así pues, es fundamental la realización de estas tareas por operarios bien formados que nos permita explotar al máximo las ventajas de este sistema.

El mejor árbol para esta recolección es el de un pie ya que disminuimos el número de maniobras a realizar en el movimiento del vibrador. Según indica Barasona Mata, J., un vibrador puede vibrar en torno a 300-310 olivos / día de un pie y en olivos de tres pies, alrededor de 100.

En cuanto a la rentabilidad del vibrador de troncos está entre 30-40 Kg en olivos de tres pies y por debajo de los 10 Kg en olivos de un pie (Barasona Mata, J.) y esta rentabilidad aumenta a medida que el número de árboles en la explotación es mayor. En explotaciones de 4.000-5.000 olivos la rentabilidad está asegurada, en condiciones normales.

Junto a estos también existen los llamados vibradores con paraguas invertidos dotados de un potente cabezal multidireccional. Las pinzas de agarre al árbol están dotadas de movimiento de apertura, cierre y un pequeño giro lateral que permite una mayor adaptación a los distintos tipos de troncos existentes. Este vibrador, como su nombre indica, presenta un paraguas invertido situado debajo de la pinza para recoger la aceituna que procede de la vibración de esa máquina. Dicho paraguas se pliega y despliega por medio de sistemas hidráulicos

y este irá plegado cuando el vibrador realiza movimientos de desplazamiento por la finca para desplegarse una vez que las pinzas están agarrando al tronco que va a ser vibrado.

• Recogida del suelo

Para la recolección de aceituna del suelo ya sea de forma manual como de forma mecanizada, es necesario que se haga una buena preparación.

Entre algunos de los mecanismos utilizados para llevar a cabo este tipo de recolección, tenemos:

- Escobas y rastrillos:

Utilizadas principalmente para, una vez derribada la aceituna al suelo (sin la utilización de mallas) por medio de vibradores o vareo, los operarios separan del tronco los frutos que han caído próximas al mismo para que posteriormente se puedan recoger estos frutos de forma más efectiva haciendo montones.

- Sopladoras:

Por medio de una corriente producida por un ventilador, localiza las aceitunas en un determinado lugar (en montones, en la calle, etc.) para después recogerlas de forma manual o mecánica.

Presenta como ventaja el que permite el acceso a cualquier lugar sin una preparación muy exhaustiva del terreno. En contra tiene la gran desventaja de arrastrar a la vez que la aceituna partículas de tamaño semejante. También provoca peso y vibraciones sobre el operario que lo lleva.

- Máquina de rodillos:

La misión de estas máquinas es la misma que en los casos anteriores, concentrar frutos en distintos puntos para después ser recolectadas del suelo. Pueden ser autopropulsadas o acopladas al tractor.

La máquina de rodillos necesita que se prepare muy bien el terreno para ser utilizada y además se lleva junto con el fruto muchísima suciedad.



Barredora-recogedora autopropulsada

- Barredora – Recogedora autopropulsada:

Son máquinas que presentan un rodillo barredor y recogedor, con mecanismo de vaciado. El rodillo gira a muchas revoluciones y con el avance de la máquina se van recogiendo las aceitunas para ser depositadas en la zona de vaciado por un sistema basculante, todo integrado en la misma máquina.

Son máquinas con un elevado rendimiento y muy utilizadas principalmente en las grandes explotaciones para recolectar la aceituna del suelo previamente caída o derribada por vibrador. Así se consigue abaratar costes de recolección en detrimento de la calidad.

El mayor inconveniente que presentan estas máquinas es que recogen la aceituna con un porcentaje muy elevado de impurezas y que previamente hay que limpiar para su entrega en las almazaras.

Influencia en la calidad del aceite

La influencia de la recolección en la calidad del aceite puede ser decisiva según el método y el momento utilizado.

En muchas explotaciones olivareras hoy prima más abaratar costos de recogida que obtener calidad, la prueba evidente es que en estos casos se derriba toda la aceituna al suelo y se recoge toda del suelo, la que había y la que se ha derribado. Lógicamente en estas circunstancias caminamos hacia la obtención en toda la cosecha de aceites lampantes.

Nuestro punto de vista es totalmente el contrario, en condiciones razonables, hay que intentar conseguir la máxima calidad en los aceites.

Volviendo otra vez al momento de iniciar la recolección, vamos a considerar tres factores (M. Hermoso).

1. Cantidad y calidad de aceite

Cuando se ha alcanzado el valor 3.5 en la variedad Picual, del índice de madurez, no quedan prácticamente aceitunas verdes, se ha formado todo el aceite.

Los aceites de principio de campaña tienen mejores caracteres organolépticos: más frutados, más aromáticos y de color más verde. Conforme avanza la campaña hay más aceituna en el suelo lo que se traduce en mayor suciedad, peores sabores, hidrólisis de las grasas por fermentación, mayor acidez y al final son aceites lampantes.

2. El coste de recolección

Cuando todo el fruto está en el árbol, es más económica su recolección. A medida que aumenta la caída al suelo, al menos hasta cierto punto, aumenta el coste. Cuando se emplea el vibrador este hecho es todavía más cierto, al ser constante el precio del vibrado.

3. La recolección tardía influye fuertemente en la disminución de la cosecha del año siguiente. El olivo agradece que se le descargue pronto del fruto y responde atenuando su vecería.

Como resumen aconsejamos adelantar la recolección al máximo, para obtener la máxima cantidad de aceites vírgenes extras.

El índice de madurez se obtiene de una fórmula desarrollada por la Estación de Olivicultura de Jaén, que puede ser muy útil para aproximarnos al momento óptimo de recolección, para su aplicación se toma una muestra de un kg. de aceitunas aproximadamente, cogiendo los frutos a la altura del operador y en las cuatro orientaciones del árbol. Una vez homogeneizada se separan 100 frutos y se clasifican según la escala que se recoge en el cuadro 1.

Según los trabajos realizados en la Estación de Olivicultura cuando el índice de madurez es alrededor de 3.5 en la variedad Picual, se encuentra formado to-

Cuadro 1

INDICE DE MADUREZ

Clase 0	Piel verde intenso
Clase 1	Piel verde amarillento
Clase 2	Piel verde con manchas rojizas en menos de la mitad del fruto
Clase 3	Piel rojiza o morada en mas de la mitad del fruto
Clase 4	Piel negra y pulpa blanca
Clase 5	Piel negra y pulpa morada sin llegar a la mitad de la pulpa
Clase 6	Piel negra y pulpa morada sin llegar al hueso
Clase 7	Piel negra y pulpa morada totalmente hasta el hueso

Siendo: A, B, C, D, E, F, G, H, el porcentaje de frutos de las clases 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 respectivamente

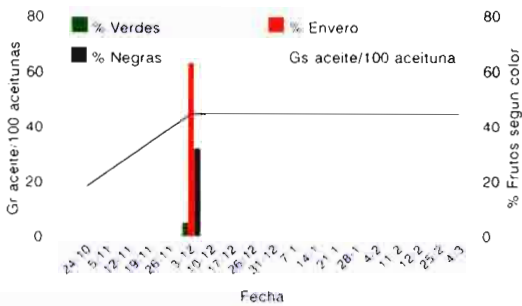
El índice de Madurez se obtiene por la formula:

$$I M = \frac{A \cdot 0 + B \cdot 1 + C \cdot 2 + D \cdot 3 + E \cdot 4 + F \cdot 5 + G \cdot 6 + H \cdot 7}{100}$$

Fuente: Estación Olivicultura de Jaén

recolección de aceituna

Cuadro 2. Aceite por aceitunas durante la maduración
Variedad picual



Cosecha 82 Kg
Fuente: Estación de Olivicultura y Elaboración

año 73-74

do el aceite y este a su vez es de la mejor calidad. (Cuadro 2).

A veces se dice que llegado este momento si se retrasa la recolección aumenta el rendimiento graso sobre húmedo, esto es verdad, pero sólo porque la aceituna ha perdido agua, pero permanecen constantes los kilos de aceite por árbol o por parcela.

A parte del índice de madurez, podemos utilizar otros parámetros para detectar el momento de recolección:

1. El porcentaje de aceite sobre materia seca, en la variedad Picual, que se encuentra alrededor del 45%.
2. El porcentaje de aceite sobre materia seca en pulpa es del orden del 65%.

No obstante estos datos son cambiantes con las circunstancias de cada campaña, por lo que solo representan una aproximación a la realidad.

cogido de un árbol con índice de madurez 3,42, todos ellos tienen el mismo porcentaje de aceite, sobre materia seca en pulpa, es decir que en todos los frutos todo el aceite está formado, aunque más adelante los de color verde amarillento puedan pasar a morados o negros.

Además de estudiar en el momento de recolección los rendimientos grasos, nos vamos a detener también en estudiar la evolución de la calidad del aceite, para lo cual hacemos la salvedad de que nos referiremos siempre a la aceituna del vuelo y no a la caída al suelo que siempre es de peor calidad.

La acidez del aceite es la propia del fruto y no experimenta cambios a lo largo del proceso de maduración. El *Índice de Peróxidos*, tampoco sufre cambios excepto la variación propia como corresponde a esta determinación.

• Con la recolección mecanizada se disminuyen costes

• Un índice de madurez 3,5 en Jaén, es indicador de inicio de la recolección

• El aceite de oliva virgen extra se obtiene con recolecciones tempranas

En el cuadro 3 -Estación Olivicultura se puede apreciar que frutos con distinto color y estado de maduración, cuando se han

El K_{270} desciende ligeramente a medida que desciende el color verde del aceite.

El contenido en *Polifenoles* (Cuadro 4) alcanza su grado máximo con el índice de madurez 3,5 en la variedad Picual y 2,5 en la variedad Arbequina, a partir de este momento y a medida que se va retrasando la recolección va descendiendo, juntamente con los atributos de olor y sabor, llegándose a producir aceites planos, con menor puntuación organoléptica y menor estabilidad.

La mayor pérdida de calidad del aceite en el campo se produce por la caída de la aceituna al suelo, que termina fermentando con mayor o menor rapidez según las condiciones climáticas y la rotura de la epidermis. Esta caída es más importante a medida que se retrasa la recolección (Cuadro 5 Resistencia al desprendimiento y porcentaje de caída natural) y la evolución de la acidez del aceite va pareja con los días transcurridos de caída de la aceituna al suelo (Cuadro 6).

Para cumplir el objetivo de obtener la máxima cantidad de aceite de calidad, es

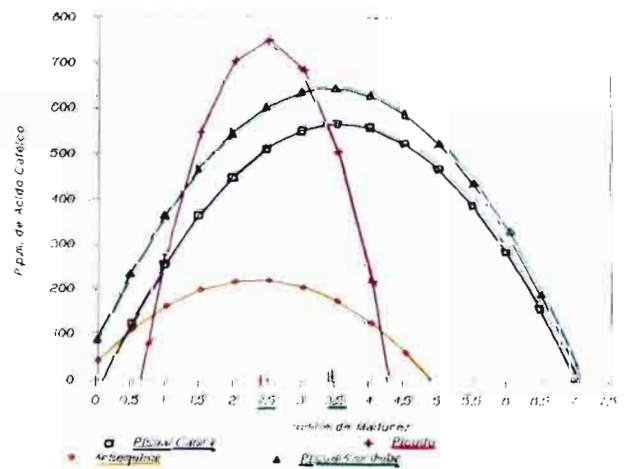
Cuadro 3. % G/SM en aceituna y pulpa según coloración del fruto en un árbol con I.M.=3,42

Tipo de fruta	% pulpa sobre/fruto	ACEITUNA		PULPA	
		%aceite/materia seca	%aceite/materia seca	%aceite/materia seca	%aceite/materia seca
1	78,10	40,38	63,41		
2	78,33	41,08	62,74		
3	78,74	42,25	63,26		
4	82,54	47,17	63,76		

Fruto tipo 1. Aceitunas color verde amarillento con o sin pintas rojizas.
Fruto tipo 2. Aceitunas en envero sin llegar a la mitad del fruto.
Fruto tipo 3. Aceitunas en envero en más de la mitad del fruto.
Fruto tipo 4. Aceitunas negras

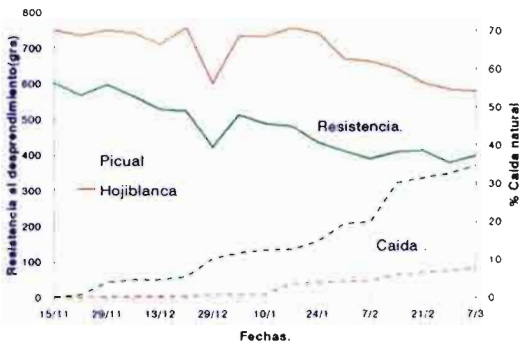
Fuente: Estación de Olivicultura y Elaboración

Cuadro 4. Evolución de Polifenoles (I. Madurez)



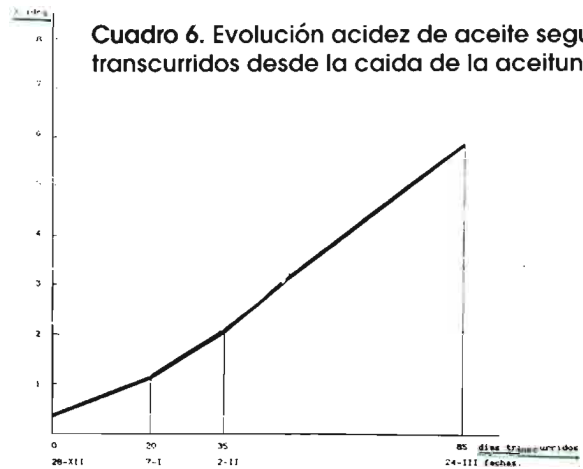
Fuente: Estación de Olivicultura y Elaboración

Cuadro 5. Resistencia al desprendimiento y % de caída natural



Fuente: Estación de Olivicultura y Elaiotécnia.

Cuadro 6. Evolución acidez de aceite según días transcurridos desde la caída de la aceituna



Fuente: Estación de Olivicultura y Elaiotécnia. "Venta del Llano"

totalmente necesario durante la recolección separar la aceituna del suelo de la del vuelo, y que sigan por separado en el transporte, almacenamiento y proceso de elaboración. Si esto no se cumple hemos roto la cadena de la calidad y estamos condenados a producir aceites lampantes.

En el **cuadro 7** se representa la evolución de la puntuación organoléptica de los aceites procedentes del árbol y del suelo.

Por el método de recolección que se considere más apropiado en cada caso, se debe hacer hincapié en no romper la epidermis del fruto, porque se favorece la subida de la acidez y puede haber pérdidas de aceite.

Cuando se va a iniciar la recolección en una explotación la duda es por donde se empieza. La respuesta viene condicionada por las características de la pro-

pia explotación, si hay una zona de suelo arcilloso, o bajos húmedos, habrá que empezar por ahí antes de que llueva o si tiene una zona propensa a heladas será la primera en recoger antes de que se hiele la aceituna, pero puede ocurrir que no se tengan estos factores limitantes y entonces nuestra respuesta es comenzar la recolección por la zona más cargada, se coge mucha aceituna por día, mas barata y de mucha calidad de aceite. Dejando para después lo de menos carga que es una producción residual con respecto al total de la producción.

En cuanto al tipo de transporte de la aceituna recolectada el mejor sería en cajas de fruta aunque es el más caro, para la aceituna de aceite se puede hacer a granel en remolques que es muy apropiado por calidad y coste, y es absolutamente desaconsejable en sacos donde llega a estrujarse la aceituna y a fermentar más rápidamente.

producir aceite de calidad y me cuentan que la aceituna tiene que estar recogida para Navidad y como muy tarde para Año Nuevo ¿cuánto hay que adelantar la recolección? Lo que haga falta. Ustedes amigos lectores tendrán sus dudas. Yo creo que los agricultores están en lo cierto, y si no, el tiempo lo dirá.

Conclusiones

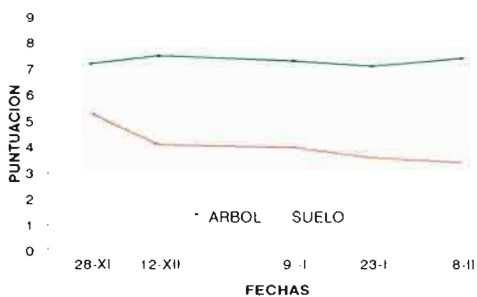
- Es imprescindible mecanizar la recolección para disminuir costes.
- Adelantar la recolección al máximo para obtener la mayor cantidad posible de aceites Vírgenes Extras.
- Totalmente necesario para obtener calidad en los aceites, separar la aceituna del árbol y la del suelo.
- Utilizar métodos de recolección y transporte que no rompan la epidermis del fruto.
- El agricultor debe presentar en la almazara frutos sanos, enteros, limpios y maduros. Así se podrá obtener aceite de la máxima calidad.

Bibliografía

Porras, A. y otros. Recolección de Aceitunas. Editorial Agrícola Española, S.A.
 García Zamorano, F; López Caballero, F y otros. Recolección mecanizada del olivar. Consejería de Agricultura y Pesca.
 Barasona Mata, J; Barasona Villarejo, M.L; Rodríguez Moreno, R; Cano Rodríguez, J. Rendimientos y costes de mecanización de la recolección de la aceituna. Consejería de Agricultura y Pesca.

Antes de terminar este artículo nos parece oportuno contarles la conversación mantenida con unos agricultores avanzados que piensan, sobre todo, en

Cuadro 7. Puntuación organoléptica en aceitunas procedentes de árbol y suelo



Fuente: Estación de Olivicultura y Elaiotécnia.