

# Nuevas tendencias en el cultivo del limonero

Los cítricos ocupan una superficie en España de 306.368 ha, siendo el limonero la tercera especie cultivada con una superficie de 47.368 ha. En la actualidad, España es el principal país productor de la Cuenca Mediterránea, con una producción en torno al millón de toneladas, superando a Turquía (630.000 t) e Italia (610.000 t). Es también el principal país exportador de fruto de limón fresco del mundo, dedicando a ello el 50% de la producción nacional.

El aforo de limones para la campaña 2006-07 por regiones ha sido de 379.290 t en la Región de Murcia, 257.902 t para la Comunidad Valenciana, 183.197 t en Andalucía y 960 t para Cataluña.

**Ignacio Porras Castillo** • Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA). Departamento de Citricultura. Estación Sericícola. Murcia.

## Introducción

Durante los últimos años las variedades autóctonas Fino y Verna representan más del 97% del total de la superficie de cultivo en España, así mientras que el porcentaje de la superficie de cultivo limón Fino ha ido en aumento, en la variedad Verna se ha producido una disminución debido al envejecimiento de los árboles, y a que no se han realizado apenas nuevas plantaciones en la últimas décadas.

Respecto a la recolección se pueden hacer dos grandes grupos de frutos de limón: los que se recolectan en otoño-invierno tales como Fino, Eureka y Lisbon, y los de primavera-verano representados por nuestra variedad Verna. La tendencia de los últimos años ha sido aumentar la superficie de limonero Fino y disminuir la de Verna. Como variedad de muy reciente introducción está la Bétera, parecida al Fino, pero aunque los estudios preliminares muestran que el fruto no tiene semillas y que el árbol no presenta apenas espinas, tiene por contra que su producción es inferior al Fino 49. Aunque las estadísticas de los viveros autorizados de cítricos muestran una gran cantidad de plantones comercializados de la variedad Eureka, hay que señalar que estos van destinados a la venta en los "garden center" y no a nuevas plantaciones comerciales.

Dentro de los limoneros hay variedades que tienden a ser más reflorescentes (Eureka y Verna) que otras (Fino y Lisbon). En los casos

de variedades reflorescentes si se produce un desequilibrio nutricional ó hídrico les hace más propensos a la aparición de frutos "segundos" y "rodrejos", que en algunos casos puede llegar a ser casi el 50% de la producción total. La calidad de estos frutos es bastante inferior a los de "cosecha" que son los verdaderamente apreciados por el mercado. Dentro de una misma variedad hay clones que tienden a adelantar la cosecha (Fino 95) que otras (Fino 49). El tamaño de los frutos en limonero dentro de una misma variedad puede variar entre márgenes bastantes amplios por lo que se efectúan dos o tres cortes y por otra parte, en los árboles jóvenes, se producen frutos más grandes con cortezas más bastas.

*Plantón cultivado en fibra de coco*



Obtener la máxima producción de los árboles es el objetivo final de cualquier plantación. Lo que hay que obtener es la máxima producción, de la mejor calidad y en el momento más adecuado para obtener el máximo beneficio año tras año.

El conocimiento de la variedad a plantar nos ayuda a una correcta planificación de la plantación, con un correcto diseño. Un mal diseño de ella, una elección incorrecta de la variedad, del patrón o un inadecuado marco de plantación repercute sobre la calidad final del fruto. Una vez realizada la plantación, unas prácticas incorrectas de cultivo y posteriormente una deficiente recolección, influye también sobre la calidad de los frutos que llegan al almacén y por tanto, en una mala calidad del fruto que finalmente llega al mercado. Aunque los tratamientos en almacén sean los adecuados y se realicen perfectamente, es necesario que el fruto llegue en óptimas condiciones, ya que tras la manipulación, la calidad podrá ser mantenida o deteriorada, pero no mejorada.

La calidad de la fruta recolectada requiere un largo proceso, que se inicia en la floración, le sigue el cuajado, el desarrollo y la maduración del fruto. Los frutos de los cítricos requieren mucho más tiempo que otros fruta-

les para su desarrollo desde la floración hasta la madurez. Las condiciones ambientales y de cultivo son las que más van a influir en el desarrollo de los mismos.

El proceso de desarrollo de los frutos hasta la madurez, va a incidir de forma directa en la calidad, así factores climáticos adversos en el período de división celular o inadecuadas técnicas de cultivo, deficiencias nutricionales o de riego, van a ser determinantes en parte de la calidad del fruto.

En las variedades de limonero tipo Fino con una floración normal es suficiente para alcanzar una buena cosecha, llegando el cuaje en árboles jóvenes a superar el 10%, pero a medida que pasan los años el número de flores aumenta, así como la producción, pero el porcentaje de cuaje disminuye y se sitúa en valores del 2-5% que es más que suficiente para unas buenas producciones.

## Establecimiento de la plantación

La calidad comienza por la elección del lugar de producción, que debe reunir una serie de características climatológicas, edáficas, topográficas, etc.

*Poda mecánica*



A la hora de plantear el diseño de una nueva plantación hay que tener en cuenta una serie de factores tales como: el marco que vendrá condicionado por la variedad, el patrón, lo que nos repercutirá sobre la aireación, insolaación, el sistema de cultivo, la mecanización, así como el manejo de las cajas en la recolección, etc.

Los marcos más adecuados en limonero son 6,5-7,5 m entre calles y de 5,5-6,5 m dentro de la fila. A medida que el marco de plantación es más denso, la cosecha por planta disminuye pero la producción por hectárea es mayor. La tendencia actual es hacia marcos anchos fácilmente mecanizables, pero sin que adquieran los árboles un excesivo volumen de copa, ya que en el caso del limonero las mejores producciones están por debajo de los dos metros de altura. Un buen desfonde del terreno es imprescindible para que se desarrolle un buen sistema radicular.

La orientación debe ser preferiblemente norte sur siempre que lo permita la parcela, con el fin de asegurar que las dos caras de la línea reciban similar cantidad de luz.

El portainjerto a utilizar vendrá condicionado por el tipo de terreno y la calidad del agua de que se disponga e incidirá sobre la absorción de agua y elementos minerales, la producción y calidad del fruto, etc. Los portainjertos tienen un significativo efecto en el desarrollo del fruto. En general se debe a la mayor o menor capacidad de los diferentes portainjertos de extraer agua y nutrientes del suelo. Portainjertos vigorosos tales como el limón rugoso, *C. volkameriana* y *C. macrophylla*, dan frutos con menos sólidos solubles que los menos vigorosos como el naranjo amargo, mandarina Cleopatra, etc. En las condiciones del sureste español se utiliza mayoritariamente el *Citrus macrophylla*, por su gran resistencia a la caliza y salinidad, por su rápida entrada en producción y precocidad y alta eficiencia productiva.

La variedad a plantar influye sobre el tipo de fruta (Eureka, Lisbon, Fino y Verna) y sobre la época de recolección, debiendo de ajustar las variedades a las características edafoclimáticas de la zona. El cultivar mayoritariamente plantado es el Fino 49, seguido de Fino 95, pero éste requiere un clima más cálido y libre de heladas primaverales. La adquisición de la combinación elegida debe ser de vivero Autorizado de Agrios, libre de virus y enfermedades y con garantía varietal. Los plantones cultivados en fibra de coco en cultivo hidropónico con un abundante sistema radicular permiten un trasplante al terreno definitivo con excelentes resultados.

Las variedades de limonero tempranas reducen los riesgos de daños ocasionados por el viento sobre todo



en variedades o clones muy espinosos como pueden ser algunos clones de Fino o Lisbon.

## Poda

La poda, aunque no es un factor determinante de la calidad y de la producción, predispone a la planta para que en presencia de otros factores favorables (riego, fertilizantes, etc.) pueda producir los máximos beneficios. Para la producción de limones destinados al mercado en fresco es necesaria una adecuada poda de los árboles. En general, la poda disminuye las producciones. Una poda adecuada después de la caída de junio tiene efectos beneficiosos sobre la calidad y el tamaño del fruto. En el caso del limonero Fino, la intensidad de la poda debe de realizarse en función del número de frutos presentes en el árbol. Una poda muy vigorosa puede provocar la emisión de numerosos chupones.

La poda asegura una buena insolación y aireación de los frutos y de los árboles, y facilita además la recolección. En un árbol bien podado se evitan los roces de los frutos con ramas y los pinchazos con las espinas.

En los primeros años de la plantación se debe de efectuar una cierta poda de formación que asegure el acceso al interior del árbol y que favorezca la iluminación y aireación.

Las podas deben ser cada 1-2 años como mínimo, eliminando ramas mal situadas, secas y chupones. Una poda excesiva no es recomendable, pues además de que puede provocar mermas considerables en la producción, también puede provocar la proliferación de numerosos chupones. La eliminación de ramas excesivamente bajas en las faldas evitará problemas posteriores de rozado, manchado y podrido de frutos.

Recolección  
mecánica

# [ Boletín de libros ]

## Biología y cultivos



**BIOTECNOLOGÍA E INGENIERÍA**  
152 páginas  
12,26 Euros



**FRUTALES ORNAMENTALES (Árboles y arbustos)**  
R. Cambra y Ruiz de Velasco  
520 páginas color  
28,85 Euros



**TECNOLOGÍA EN INVERNADEROS Y CULTIVOS PROTEGIDOS**  
304 páginas  
15 Euros



**LA VID Y EL VINO**  
144 páginas  
12 Euros



**MAQUINARIA PARA CULTIVO**  
A. Porras Piedra  
144 páginas color  
16,83 Euros

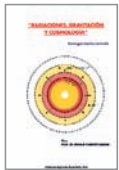


**Fundamentos, Aplicaciones y Consecuencias del RIEGO EN LA VID**  
P. Baeza Trujillo, J.R. Lissarrague, P. Sánchez de Miguel  
264 páginas color  
30 Euros

### Otros títulos de Biología y Cultivos

- **BIOLOGÍA Y CONTROL DE ESPECIES PARASITARIAS**  
Luis García Torres, 96 páginas color  
12,02 Euros

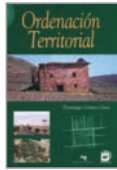
## Medio Ambiente



**ORDENACIÓN DEL TERRITORIO**  
D. Gómez Orea  
240 páginas  
27,05 Euros



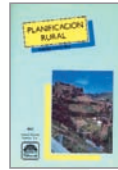
**AUDITORIA AMBIENTAL**  
D. Gómez Orea y C. de Miguel  
144 páginas  
9,02 Euros



**ORDENACIÓN TERRITORIAL**  
D. Gómez Orea  
704 páginas  
48,03 Euros



**LOS CULTIVOS NO ALIMENTARIOS COMO ALTERNATIVA AL ABANDONO DE TIERRAS**  
144 páginas  
12,02 Euros



**PLANIFICACIÓN RURAL**  
D. Gómez Orea  
400 páginas  
18,03 Euros  
Con 20%= 14,42 Euros



**CULTIVOS ENERGÉTICOS Y BIOCOMBUSTIBLES**  
176 páginas  
9,02 Euros  
Con 20%= 7,22 Euros

## Riegos y Aguas



**MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE LA EROSIÓN HÍDRICA**  
Autores varios (ETSIA Madrid)  
152 páginas  
9,02 Euros



**INSTALACIONES DE BOMBEO PARA RIEGO Y OTROS USOS**  
P. Gómez Pompa  
392 páginas  
190 fig. 75 ilustr.  
21,03 Euros



**LOS REGADÍOS ESPAÑOLES**  
Colegio Ofic. Ingenieros Agrónomos de Centro y CEDEX  
716 páginas  
22,84 Euros



**DRENAJE AGRÍCOLA Y RECUPERACIÓN DE SUELOS SALINOS**  
F. Pizarro  
2ª edición  
544 páginas  
16,22 Euros

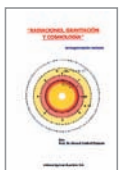


**SANEAMIENTO Y DRENAJE**  
A. Vázquez Guzmán  
152 páginas  
16,83 Euros



**APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR AGRARIO**  
384 páginas  
22,84 Euros

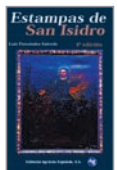
## Varios



**RADIACIONES, GRAVITACIÓN Y COSMOLOGÍA**  
M. Enebral Casares  
144 páginas  
6,01 Euros



**DICCIONARIO DE AGRONOMÍA**  
E. Sánchez-Monge  
704 páginas  
39,06 Euros



**ESTAMPAS DE SAN ISIDRO**  
4ª Edición  
L. Fernández Salcedo  
230 páginas  
6 Euros



**I SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL MUNDO RURAL**  
536 páginas  
21,03 Euros  
Con 20%= 16,82 Euros



**RECURSOS FITOGENÉTICOS**  
J.I. Cubero, S. Nadal, Mª T. Moreno  
192 páginas  
15 Euros

## Oleicultura



**OBTENCIÓN DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN**  
L. Civantos  
2ª Edición  
320 páginas  
21,03 Euros



**RECOLECCIÓN DE ACEITUNAS**  
A. Porras y col.  
120 páginas  
15,03 Euros



**MANUAL DE APLICACIÓN DE HERBICIDAS EN OLIVAR**  
Mª M. Saavedra, Mª D. Humanes  
80 páginas a color  
16,83 Euros



**SISTEMAS DE CULTIVO EN OLIVAR**  
Mª M. Saavedra Saavedra  
M. Pastor Muñoz-Cobo  
440 páginas.  
35 Euros



**PROTECCIÓN FITOSANITARIA DEL OLIVAR**  
M. L. Soriano Martín, A. Porras Soriano, A. Porras Piedra  
112 páginas  
15,03 Euros



**PODA DEL OLIVO (Moderna olivicultura)**  
M. Pastor y J. Humanes  
5ª Edición  
376 páginas  
30 Euros

### Otros títulos de Oleicultura

- **EL OLIVAR Y EL ACEITE**  
Jornadas en Toledo  
166 páginas  
12 Euros

- **LA OLEICULTURA ANTIGUA**  
A. Arambarri  
200 páginas. 58 ilustr. color  
21,03 Euros

HAZ TU PEDIDO DE LIBROS Y SUSCRÍBETE A NUESTRAS REVISTAS

**Agricultura**  
Revista agropecuaria

**Ganadería**  
Revista técnica ganadera

[www.editorialagricola.com](http://www.editorialagricola.com)

Rellena el boletín de pedidos en las últimas páginas

**AG**  
Editorial Agrícola Española S.A.

EDITORIAL AGRÍCOLA ESPAÑOLA S.A.

Caballero de Gracia 24, 3º Izda.

28013 Madrid

Tel.: 91 521 16 33 - Fax 91 522 48 72

administracion@editorialagricola.com

## Economía Agraria



**COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AGRARIOS (V Edición)**  
P. Caldentey y T. de Haro  
320 páginas  
25 Euros



**NUEVA ECONOMÍA AGROALIMENTARIA**  
P. Caldentey Albert  
224 páginas  
15,03 Euros



**COMPETITIVIDAD DE LA AGRICULTURA ESPAÑOLA ANTE EL MERCADO ÚNICO**  
**TIERRAS DE CULTIVO ABANDONADAS**  
216 páginas  
9,02 Euros  
Con 20% = 7,22 Euros



**PERITACIONES MUNICIPALES**  
A. García Palacios  
288 páginas  
23,44 Euros



**PRÁCTICA DE LA PERITACIÓN**  
A. García Palacios y A. García Horns  
264 páginas  
22,84 Euros



**VALORACIÓN AGRARIA Casos prácticos. 2ª Ed.**  
A. Serrano y R. Alonso  
80 páginas  
10 Euros

### Otros títulos de Economía Agraria

- **MERCADOS DE FUTUROS (Commodities y Coberturas)**  
J. Simón, 200 páginas,  
12,02 Euros
- **VALORACIÓN INMOBILIARIA PERICIAL**  
A. García Palacios, 352 páginas,  
23,44 Euros
- **CATASTRO DE RÚSTICA (Guía práctica de trabajos)**  
F. Sánchez Casas, 152 páginas,  
6,01 Euros

## Ganadería



**LA DEHESA**  
Coor. C. Hdez. Diaz-Ambrona  
320 páginas  
15,03 Euros



**ORDEÑO ROBOTIZADO**  
H. Hogeveen y A. Meijering  
(Vers. español coord. por G. Caja y J. López)  
320 páginas  
33,06 Euros



**MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD Y PLANIFICACIÓN DE EXPLOTACIONES OVINAS**  
A. Daza Andrada  
232 páginas  
20 Euros



**ADITIVOS ZOOTÉCNICOS**  
Coor. C. Fernández Martínez  
128 páginas  
15 Euros



**BIENESTAR ANIMAL**  
Coor. A. Herranz y J. López  
(Coedición con MAPA)  
496 páginas  
40 Euros



**GANADO CAPRINO Producción, alimentación y sanidad**  
A. Daza, C. Fernández y A. Sánchez  
320 páginas  
25 Euros

### Otros títulos de Ganadería

- **PRODUCCIÓN PORCINA INTENSIVA**  
A. Quiles y M. L. Hevia  
128 páginas  
15 Euros

## Produc. ecológicas



**TRATAMIENTOS ANTIPARASITARIOS EN GANADERÍA ECOLÓGICA**  
A. Bidarte, C. García y J.F. Irazabal  
64 páginas  
9 Euros



**HOMEOPATÍA OVINA Y CAPRINA**  
A. Bidarte Iturri y C. García Romero  
64 páginas  
9 Euros



**Control biológico y terapias en LA CRÍA BOVINA ECOLÓGICA**  
C. García Romero y A. Bidarte Iturri  
104 páginas  
9 Euros



**GANADERÍA ECOLÓGICA Y RAZAS AUTÓCTONAS**  
C. García Romero y R. Cordero Morales  
112 páginas  
10 Euros

## Hª de la Agricultura



**FLORES Y PLANTAS EN LA MITOLOGÍA GRIEGA**  
R. de Fuentes Cortés  
88 páginas  
9 Euros



**AGRICULTURA EN LA TRADICIÓN MUSICAL**  
C. Gobernado, M. Rubio, C. Veramendi  
168 páginas  
20 Euros



**POESÍA Y AGRICULTURA**  
F. Puerta Romero, E. Calmarza Dalda  
15 Euros

## Gastronomía



**ACEITE DE OLIVA VIRGEN. Análisis sensorial**  
J. Alba, J.R. Izquierdo y F. Gutiérrez  
104 páginas  
9,02 Euros



**ANÁLISIS SENSORIAL Y CATA DE LOS VINOS DE ESPAÑA (2ª Edición)**  
Unión Española de Catadores  
368 páginas  
40 Euros

**Novedad editorial**  
reserva ya tu ejemplar

Fundamentos, Aplicación y Consecuencias del

**Riego en la Vid**

Antes de la recolección, sobre todo en octubre-noviembre es recomendable un pase de deschuponado para facilitar la recolección.

Ante la falta de mano de obra especializada y su elevado coste, se ha comenzado a utilizar las podadoras mecánicas, que aunque todavía no están totalmente puestas a punto, es una forma práctica, rápida y de bajo coste. Una vez que pasa la máquina hay que retirar las ramas que quedan en los árboles dándoles a éstos un ligero repaso. En septiembre o primeros de octubre hay que dar un pase manual de deschuponado. Los resultados de esta práctica sobre la producción y calidad de los frutos se verán en los próximos años.

Práctica común en las explotaciones medianas y grandes es la utilización de trituradoras de leña de poda. Los restos se dejan en las calles.

## Riego

El riego es quizás la práctica cultural que más influencia tenga en el desarrollo del fruto y su propósito es minimizar los efectos perniciosos del estrés hídrico sobre el crecimiento, la producción y la calidad de la fruta. El riego minimiza también la caída fisiológica de junio. Cuando la reserva de agua del suelo se agota, el crecimiento del fruto se para y no inicia el crecimiento hasta el

día después de haber regado. Si la evapotranspiración diaria es alta, las hojas toman agua del fruto para reponer el déficit hídrico. Para obtener una buena cosecha hay que evitar déficit de agua en la primavera, regando lo necesario ya que si regamos en exceso se produce una dilución de azúcares y ácidos orgánicos, y los frutos resultantes son de mayores tamaños pero más insípidos.

El estrés hídrico reduce la consistencia y la turgencia de la corteza, siendo ésta más vulnerable al manipulado y transporte.

Aunque conviene regar frecuentemente, es conveniente para mejorar la calidad de los frutos y evitar problemas de poscosecha el cortar el riego unos cinco días antes de la recolección. Con esta práctica se disminuye la turgencia excesiva del albedo y se evitan problemas de oleocelosis.

Hay patrones como es el caso del *C. macrophylla* que tienen una gran capacidad de absorción de agua. En este caso habrá que controlar adecuadamente el riego con vistas a la recolección.

Para programar el riego nos podemos basar en la lectura de los tensiómetros que nos indican los niveles de humedad del suelo. Hay que tener en cuenta que los árboles jóvenes tienen un sistema radicular más pequeño y almacenan menos agua que los árboles adultos, requiriendo riegos más regulares. En riego localizado, a medida que crecen los árboles hay que ir aumentando el número de emisores. Se están poniendo a punto técnicas para integrar las necesidades hídricas del árbol en la relación clima-suelo-planta, con el fin de mejorar la eficiencia de riego.

Ante la falta de agua y los altos costos de ésta (de 15 a 55 céntimos de euro el metro cúbico) la supervivencia de la agricultura del levante español sólo es posible con una gran eficiencia en el uso y manejo del agua. El avance en el manejo del riego localizado ha sido espectacular en los últimos años en esta zona.

## Nutrición

La nutrición es un factor de gran importancia sobre la calidad del fruto en el árbol. Es necesario que el árbol no presente deficiencias en ningún elemento para que no altere el desarrollo normal de la planta ni del fruto. La deficiencia de algún elemento afecta de manera desigual al fruto y depende del elemento en cuestión.

Si el árbol está deficiente en un elemento esencial, el

**Para obtener una buena cosecha hay que evitar déficit de agua en la primavera**

Limonero antes de vibrarlo



crecimiento del fruto se ve seriamente afectado. El potasio afecta al tamaño del fruto, al contenido en zumo, a la concentración de sólidos solubles y a los valores de acidez. Bajos niveles de fósforo, dan frutos con bajos contenidos de zumo y más ácidos.

Los momentos idóneos de nutrición son los anteriores a aquellos en que el árbol tiene gran necesidades de ellos como puede ser: brotación, floración, cuajado y crecimiento del fruto. Debido a las grandes necesidades que el árbol requiere al principio de primavera (hasta un 56%) y a la poca absorción que el árbol tiene en invierno, el árbol debe de adquirir las suficientes reservas en otoño y acumularlas en hojas y ramas principalmente.

Dentro de los macroelementos, el nitrógeno y el fósforo en exceso reducen la calidad, mientras que el potasio mejora el tamaño del fruto sin dañar la calidad. En el sureste peninsular con suelos muy calizos son frecuentes las carencias de hierro, zinc y manganeso, que en el caso del hierro se corrige con al menos 40-50 g/árbol-año de quelato de hierro, mientras que las de zinc y manganeso se corrigen con aplicaciones foliares de sulfato de zinc y manganeso.

Conviene evitar los abonados próximos a la recolección, por lo que es recomendable quitar o reducir los abonados nitrogenados unos 15 a 20 días antes de la recolección y en general evitar abonar a partir de septiembre con urea.

Para conseguir mayores calibres en los frutos de limón se suele forzar el cultivo abonando con mayor cantidad de abono nitrogenado en los meses de julio y agosto. Hay que evitar abonados excesivos con nitrógeno puesto que se puede producir el fenómeno de endoxerosis especialmente en el caso de la variedad Eureka y Fino en años con otoños muy cálidos y con aguas de riego con altos niveles de sal.

La practica del análisis foliar de hojas de la primavera anterior recogidas durante el otoño es cada vez más frecuente y permite hacer un diagnostico del estado general de los árboles de la explotación y programar el abonado del año siguiente. Los niveles nutricionales en hojas de cítricos de macroelementos y microelementos en distintas condiciones de cultivo se pueden encontrar en numerosos tratados.

## Malas hierbas, plagas y enfermedades

Las malas hierbas compiten por los nutrientes y el agua y en árboles adultos son menos problemáticas que en árboles jóvenes, aunque el no controlarlas puede mermar de manera importante la cuantía de la cosecha. Es importante identificar las especies antes de poner en práctica un programa de erradicación de las mismas. La escarda química es la práctica más común, mientras que la mecánica sólo se hace en huertos jóvenes o en explotaciones muy pequeñas. Las aplicaciones de herbicida suelen darse dos veces al año: en primavera y en otoño, dejando el suelo libre de malas hierbas.

El control de plagas y enfermedades es necesario,

pues además de reducir las producciones, pueden originar daños en la corteza de los frutos y como la mayor parte de la fruta se dedica al mercado en fresco, la presencia de alteraciones en ella lo convierte en destrío.

Es de vital importancia la compra de plántones de viveros autorizados ya que nos ofrecen garantía sanitaria. Hay que tener en cuenta que el portainjerto *Citrus macrophylla* es sensible a tristeza aunque el limonero no, por lo que nos tenemos que asegurar que el *macrophylla* no se haya infectado en el vivero.

Los marcos amplios facilitan el uso de la maquinaria de tratamientos y cada día es más frecuente el uso del turbo, dejando la aplicación con pistola para focos muy localizados difíciles de erradicar.

## Recolección

Actualmente los costes de recolección y manipulación superan a los de producción. El momento de la recolección depende de numerosos factores que van desde los puramente económicos y de organización, a los relacionados con la calidad del fruto en el árbol (tamaño, color, etc.), los climáticos que determinan la posibilidad de la correcta operación de corte y con las labores culturales (tratamientos plaguicidas, riegos, abonados, etc.). Una manipulación inadecuada puede provocar graves daños en la fruta y aumentar los destríos. Es sobre todo importante el exquisito manejo de los limones tempranos ya que necesitan desverdización y en esos momentos los frutos son muy sensibles a los golpes, rozos, etc., que provocan manchas que suelen aparecer después del proceso de desverdización.

Unos marcos adecuados amplios facilitan la mecanización de la recolección y abaratan los costes.

La mayor humedad relativa en las zonas litorales influye en un menor espesor de corteza de los frutos, por lo que éstos suelen ser de mejor calidad, pero son más propensos a los daños mecánicos. Estudios realizados demuestran que los frutos de limones injertados sobre *macrophylla* son más sensibles a la manipulación y daños mecánicos que los injertados sobre naranjo amargo.

Temperaturas y humedades relativas altas facilitan el desarrollo de enfermedades criptogámicas, mientras que las bajas temperaturas reducen la transpiración y retardan la senescencia. Además se reduce de manera considerable la germinación de las esporas.

Si la corteza de los frutos está muy turgente, el manejo durante la recolección da lugar a roturas de las glándulas de aceites esenciales y esto a la aparición de unas manchas características en la corteza de los frutos.

El fruto sobremaduro es más sensible a alteraciones, reduciendo rápidamente su calidad y la conservación en cámara, teniendo que ser enviado rápidamente a los mercados.

**Actualmente los costes de recolección y manipulación superan a los de producción**



Limonero después de vibrarlo

Cuando se emplean técnicas de forzado para adelantar los frutos, no es aconsejable retrasar la recolección.

El calibre más adecuado para la comercialización de los limones está entre los 58-62 mm de diámetro y los porcentajes de zumo deben de oscilar entre el 30-40%.

Respecto al color del limón puede estar apto para recolección con un ICC de -10.0 (verde no muy intenso) y luego someterlos a desverdización, siendo conveniente que los frutos tengan una coloración homogénea. Hay que evitar los golpes durante la recolección ya que si no los frutos cuando salen de la cámara aparecen manchados, depreciándose comercialmente. A partir de finales de noviembre la desverdización natural en el árbol no requiere someterlos a tratamiento en cámara de desverdizado.

La recolección con lluvia hasta que no colorean los frutos suele ser problemática. Este problema de mojado se acentúa cuando el fruto está húmedo por la presencia de rocíos o nieblas, ya que en estos momentos de recolección se presentan problemas por rápidos procesos de senescencia en la corteza, siendo más sensible a los problemas de manipulado y se aumentan las probabilidades de infecciones fúngicas y de manchado.

En el caso del riego por goteo, nunca se debe de recolectar con los goteros funcionando; como norma se debe de cortar el riego cinco días antes del corte como se ha indicado anteriormente.

Las condiciones óptimas para la esporulación del *Penicillium*, suelen estar por encima del 70% de humedad relativa y 24°C de temperatura. Habrá de extremar los cuidados en esas condiciones y sobre todo después de fuertes vientos y con variedades espinosas.

La presencia en el suelo de *Phytophthora* es permanente y la mayor actividad parasitaria se produce cuando la temperatura media del ambiente oscila entre 18 y

24° C. Los métodos culturales para disminuir o prevenir el ataque de este hongo en el cuello y parte basal del tronco, pasa por usar patrones resistentes (citranges, mandarino Cleopatra, *C. macrophylla*, etc.), injertar las variedades susceptibles a más de 20-30 cm del suelo; evitar inundaciones y encharcamientos prolongados, y periodos largos de sequía seguidos de abundantes riegos; moderar la fertilización nitrogenada y no efectuar heridas en las raíces y zona basal del tronco.

Para el control del "aguado" de los frutos, se debe por una parte compaginar medidas culturales como el levantamiento de ramas para evitar salpicaduras de tierra cuando llueve que son portadoras de inóculo. También son efectivos los tratamientos preventivos con fungicidas derivados del cobre o con productos sistémicos

como el fosetil-Al y metalaxil. Aplicaciones de fosfito potásico tienen un efecto constrictor. Una recomendación adecuada es determinar el nivel de esporas de *Phytophthora* en el suelo antes de la recolección.

Es conveniente la desinfección de los elementos de corte, de las cajas, etc., para evitar la propagación de *Penicillium* y *Phytophthora*, etc.

Dado que la recolección es manual, las tijeras deben de estar desinfectadas y en buen estado de corte para evitar los desgarramientos innecesarios de la zona de inserción y cortar la fruta con el pedúnculo a ras del cáliz, para que no dañe a otros frutos. Las tijeras deben de ser ligeras, de fácil manejo y de puntas redondeadas para evitar lesiones. Las cajas no deben de llenarse totalmente hasta arriba para evitar aplastamientos del fruto, ni tampoco a medias porque se aumentan los golpes durante el transporte. Las cajas apiladas correctamente deben de estar en el huerto el mínimo tiempo a la intemperie y sujetarse correctamente durante el transporte para evitar que se produzcan daños en los frutos. Cada día es más frecuente el uso de cajas de 200 kg para facilitar su carga y para que la fruta tenga una menor superficie de contacto con las paredes y evitar las lesiones por roce durante el transporte de la explotación al almacén de manipulación.

Los frutos que llegan al almacén deben ser pesados y a la vez se debe de tomar una muestra para caracterizar la calidad del lote. Para reducir la germinación de esporas de *Penicillium* debe de comenzarse el proceso de manipulado lo más pronto posible.

Actualmente se está empezando a ensayar la recolección mecánica del limón con destino a la industria con el fin de abaratar los costes de recolección que son mayores que los de cultivo. Los ensayos previos permiten ti-





rar al suelo (o lonas) del orden del 70% de la fruta del árbol con dos vibraciones al tronco. El vibrador manual a las ramas es menos eficiente y supone un trabajo muy penoso para el operario. Hoy en día, ni los marcos de plantación ni el porte de los árboles están adaptados a la recolección mecánica. En un futuro no muy lejano se pretende adaptar el sistema para poder hacer recolecciones de la fruta con destino al mercado en fresco a partir de diciembre, una vez que los frutos hayan alcanzado su color natural amarillo, ya que antes necesitarían desverdización artificial en cámara y cualquier golpe que sufriera durante la recolección aparecería manchado, depreciando totalmente el fruto.

## Bibliografía

- Agustí, M. 2000. Citricultura. Ed. Mundi-Prensa. 416 pp.
- Agustí, M.; Almela, V. 1991. Aplicación de fitoreguladores en Citricultura. Ed. AEDOS. Barcelona. 269 pp.
- Albrigo, L.G. 1992. Environmental influence citrus fruit development. II Int. Seminar on Citrus Physiology. Bebedouro (Brasil). 91-99.
- Anónimo. 2006. Aforo de la producción de cítricos. Valencia Fruits, Nº 2281 de 14 de noviembre. Valencia.
- Anónimo. 2006. Aforo de la producción de cítricos. Levante Agrícola, 45(3): 256-258.
- CLAM. 2006. Previsión de la producción y exportación de cítricos. En Valencia Fruits, Nº 2281 de 14 de noviembre, 85-90. Valencia.
- Davies, F.S.; Albrigo, L.G. 1999. Cítricos. Ed. ACRIBIA S.A. Zaragoza. 283 pp.
- Del Amor, F.; León, A.; Torrecillas, A. 1984. Guía práctica para el riego y la fertilización. Servicio de Publicaciones de la Caja Rural Central Soc. Coop. Ltda. de Orihuela (Alicante). 101 pp
- Davidson Ben David, M. 1975. Mineral nutrition and irrigation in citrus crops. En: Citrus. Ciba-Geigy Agrochemicals. 14-20. Basilea. Suiza.
- García Lidón, A.; Del Río, J.A.; Porras, I.; Fuster, M.D.; Ortuño, A. 2003. El limón y sus componentes bioactivos. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Serie Técnica Nº 25. 127 pp.
- García Lidón, A.; Ortiz Marcide, J.M.; García-Legaz, M.F.; Porras Castillo, I. 1993. Estudio comparativo de la floración, cuaje y caída de junio de las variedades de limonero (*C. limon* (L.) Burm. f.) "Eureka Frost" y "Fino 49". Fruticultura Profesional, 55: 14-17.
- González-Sicilia, E. 1960. El cultivo de los Agrios. INIA. Madrid. 808 pp.
- León, A.; Del Amor, F.; Torrecilla, A. 1987. El riego en la Región de Murcia. Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca. Murcia. 27 pp.
- Loussert, R. 1992. Los Agrios. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 319 pp.
- MAPA. 2004. Anuario de Estadística Agraria y Agroalimentaria. Madrid. Página web del Ministerio de Agricultura.
- Mazzuz, C.F. 1996. Calidad de frutos cítricos. Ediciones de Horticultura. Reus. Barcelona. 315 pp.
- Pérez-Pérez, J.G.; Porras, I.; García-Lidón, A.; Botía, P.; García-Sánchez, F. 2005. Fino lemon clones compared with two other lemon varieties on two rootstocks in Murcia (Spain). Scientia Horticulturae 106: 530-538.
- Porras, I.; García Lidón, A.; Alcolea Illán, V.; Sánchez Baños, M.; Hortelano, F.; Ortiz Marcide, J.M. 2002. Estudio comparativo de la producción de diferentes clones y variedades de limonero sobre los patrones *Citrus macrophylla* Wester y naranjo amargo (*Citrus aurantium* L.). Levante Agrícola, 41(4): 388-392.
- Porras, I.; García Lidón, A.; Sánchez, M.; Espinosa, A. 1992. Estudio comparativo de la productividad de limonero Fino (clon 49) sobre los patrones de *Citrus macrophylla* y naranjo amargo. Levante Agrícola, 31(2): 93-96.
- Porras, I.; Losana, L.; Pérez-Tornero, O.; Mosquera, B.; Vera, J.; Legua, P.; Navarro, J.M. El limonero Bétera I: Parámetros físico-químicos del fruto. Levante Agrícola 46(1): en prensa
- Porras, I.; Losana, L.; Pérez-Pérez, J.G.; Mosquera, B.; Vera, J.; Sánchez Baños, M. El limonero Bétera II: Caracteres del árbol. Levante Agrícola 46(2): en prensa.
- Porras, I.; Robles, J.M.; Manera, J.; Cámara, J.M.; Alcolea, V. 2003. Estudio comparativo de la calidad del limonero Eureka y Fino 49, sobre los patrones *Citrus macrophylla* Wester y naranjo amargo (*Citrus aurantium* L.). Levante Agrícola, 42(2): 132-138.
- Riquelme, M.T.; Porras, I.; Riquelme, F. 2003. Influencia de las características del material vegetal sobre la manipulación posrecolección en limón Verna. II Congreso Nacional de Agroingeniería. Córdoba, 24-27 Septiembre. 165-166.
- Sinclair, W.B. 1984. The biochemistry and physiology of the lemon and the other citrus fruit. Univ. California. 946 pp.