

DISEÑO DE LA PLANTACIÓN DE CAQUI Y SU MANEJO EN LOS PRIMEROS AÑOS DEL CULTIVO

¹ Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA).

² Cooperativa Agrícola 'San Bernat' de Carlet (Valencia).

1. INTRODUCCIÓN

El caqui (*Diospyros kaki* L.) es un frutal caducifolio, de la familia de las Ebenáceas, originario de China donde se cultiva desde hace más de 2.000 años. Durante el siglo XIX se extendió por América (EE.UU. y Brasil) y por la Europa mediterránea (Italia, Francia y España) por su climatología favorable. De las numerosas especies del género *Diospyros* las más cultivadas son *D. kaki* por sus frutos y *D. lotus* y *D. virginiana* como portainjertos (Ragazzini 1985). Según la FAO (2012), la producción mundial de caquis ronda los 4 millones de toneladas, siendo los principales países productores China (75%) y Corea (10%). En Europa los principales productores son España (200.000 t) e Italia (50.000 t). En la Comunidad Valenciana, según el Informe del Sector Agrario Valenciano (2012) ocupa una superficie de unas 8.000 ha con una producción cercana a las 135.000 t, siendo la variedad predominante 'Rojo Brillante'; cultivándose otras variedades a nivel anecdótico ('Triumph' o 'Sharon', 'Tone Wase', etc.).

El caqui es un árbol de tronco vigoroso de color grisáceo, con hojas ovales, densas, grandes, de color verde oscuro. El fruto es una baya globosa, lobulada, de origen sexual o partenocárpico, de unos 250-350 g de peso medio, de color amarillo-anaranjado que vira a rojo intenso en

su madurez. En algunas variedades, el fruto contiene en el momento de la recolección una elevada cantidad de taninos que le dan un sabor astringente que desaparece cuando el fruto sobremadura. Actualmente, mediante técnicas de poscosecha, es posible degradar estos taninos y no tener que esperar a que el fruto alcance la maduración completa para su consumo (caqui Persimon®), en comparación con el caqui tradicional que necesita que la pulpa esté muy madura (delicuescente) para consumirlo (caqui 'Classic').

El cultivo del caqui ha experimentado un crecimiento exponencial en las dos últimas décadas, como consecuencia de su alta rentabilidad, debido al éxito comercial de la fruta procedente de la variedad 'Rojo Brillante', comercializada con la marca de caqui Persimon®, registrada por la D.O. "Kaki de la Ribera del Xúquer", como caqui duro tras quitarle la astringencia, lo que ha permitido abrir nuevos mercados, tanto en el interior de España como en el comercio exterior, exportándose a más de 20 países que incluyen a Canadá y EE.UU., y principalmente Alemania y Francia.

2. EXIGENCIAS AGROCLIMÁTICAS

2.1. Clima

El caqui es una especie subtropical que se adapta bien a zonas templadas. Su adaptabilidad es mayor que la de los cítricos, llegando a producir bien en las zonas templadas de clima mediterráneo, en toda el área de cultivo del melocotonero, hasta una latitud de unos 40° (Agustí 2004). Al ser un frutal de hoja cadu-

ca necesita reposo invernal, contabilizándose por la cantidad de horas frío (HF); así denominadas porque la temperatura es igual o inferior a 7,2 °C. Las necesidades de horas frío de los cultivares o variedades no-astringentes es menor que las de los astringentes. La gama completa es de unas 200-400 HF, las variedades cultivadas en la zona de la Ribera se están mostrando muy poco exigentes, incluso por debajo de las 200 HF no muestran ningún desarreglo fenológico. El frío invernal insuficiente puede provocar el retraso en la caída de la hoja y, en la primavera siguiente, una falta de uniformidad en la brotación y un deficiente cuajado de los frutos, lo que repercutirá en una disminución de la futura cosecha.

Los caquis brotan y florecen mucho más tarde que la mayoría de los frutales de hoja caduca y por lo tanto son menos propensos a los daños por heladas de primavera. Por otra parte, las heladas tempranas otoñales pueden provocar daños por congelación en la pulpa del fruto y defoliación temprana (Fig. 1, pág 67). Así, las temperaturas ligeramente inferiores a 0 °C durante cortos espacios de tiempo provocan daños considerables, siendo estos más pronunciados si el árbol se encuentra ya defoliado. Durante la fase de reposo invernal es tolerante a las heladas, pudiendo soportar temperaturas de algunos grados bajo cero, usuales en las zonas templadas. Los plantones son más sensibles a las bajas temperaturas, por lo que en zonas con inviernos fríos y prolongados no debe realizarse la plantación en otoño, es preferible plantar a la salida del invierno. El patrón *Diospyros lotus* es más sensible al frío que el *D. virginiana*.

En los estados fenológicos posteriores al reposo invernal (hinchamiento de yemas, brotación, etc.) su tolerancia a las temperaturas negativas es prácticamente nula. En estas fases iniciales se pueden considerar dos situaciones:

a) Que las heladas se produzcan en el desborde de las yemas (estado fenológico B-C). Si éstas sólo afectan a las yemas hinchadas se podrán desarrollar posteriormente nuevos brotes de las yemas latentes y la productividad no se verá sensiblemente mermada.

b) Que las heladas ocurran con posterioridad a la formación de las flores (Fig. 2, pág 67). En este caso los daños serán muy cuantiosos por pérdida de la futura cosecha.

Las tormentas de granizo, acaecidas después del cuajado del fruto y hasta la recolección, aunque sean muy livianas, marcan el fruto y lo deprecian comercialmente, pues su epidermis es muy fina y cualquier alteración o defecto es muy visible (Fig. 3, pág 67). Por tanto, el caqui es también sensible al viento durante el período vegetativo, al ser los frutos son muy propensos a las rozaduras de las hojas y de las ramas, siendo éste la causa principal de las manchas en la piel de la fruta. También la madera del árbol es muy frágil, cualquiera que sea su edad, especialmente en los puntos de inserción de las ramas. Así, en zonas de cultivo ventosas es necesario poner cortavientos para evitar las manchas en los frutos ocasionadas por las rozaduras e incluso la rotura de ramas. Estos frutos tienen una fuerte depreciación comercial.

2.2. Suelo. Elección del patrón

El caqui puede cultivarse en una amplia gama de terrenos pero prefiere los suelos francos, o franco-arcillosos, profundos, bien drenados y los que tienen buen nivel de materia

orgánica. El pH del suelo ideal es de 6,5-7. En los suelos de aluvión, en los de ribera de río, los árboles alcanzan su desarrollo más vigoroso.

El patrón *D. lotus* es el patrón más utilizado en Europa por su buena afinidad con las variedades astringentes, como 'Rojo Brillante'. Produce plantas con desarrollo uniforme y sin rebrotes de raíz. No es compatible con las variedades no astringentes comestibles en la recolección ('Fuyu', 'Jiro', 'Gosho', etc.). Induce vigor medio al arbolado y rápida entrada en producción. Es más tolerante a los suelos con presencia de nematodos (*Tylenchus semipenetrans*) por lo que es más apto para las replantaciones. Se muestra muy sensible a la salinidad, especialmente a los cloruros, teniendo graves problemas de cultivo al regar con aguas de elevada conductividad. El exceso de cloruros origina daños en la variedad 'Rojo Brillante' injertada sobre *D. lotus* que se manifiestan por una toxicidad en las hojas, con bordes necróticos ("Mancha foliar chocolate"), un menor calibre de los frutos, maduración anticipada y en casos más graves una caída prematura de la fruta antes de la recolección (Fig. 4, pág 67).

El patrón *D. virginiana* induce mayor vigor en el arbolado que el *D. lotus*, produce plantas de mayor heterogeneidad y con rebrotes de raíz (Fig. 5, pág 67), pero se adapta mejor a los suelos pobres, ácidos, húmedos y a los expuestos al encharcamiento. Es más resistente al frío que *D. lotus* (Ragazzini 1985) y también es más tolerante a un déficit hídrico puntual en verano. Es muy tolerante a la salinidad y al exceso de cloruros en el agua de riego. Así, el contenido de cloro en hojas de la variedad 'Rojo Brillante' injertada sobre *D. virginiana* es 6 veces menor que sobre *D. lotus*, por lo que en zonas con problemas de salinidad es más recomendable usar este patrón (Pomares *et al.* 2014). En cuanto a la tolerancia a la caliza del

suelo también hay una pequeña diferencia a favor del *D. virginiana* (Fig. 6, pág 67). El principal problema de este patrón es su lenta entrada en producción, pues el mayor vigor que induce a la variedad provoca un menor número de flores y, además, que el aclareo natural ("la porgà") de los frutos recién cuajados sea muy elevado, limitando así la capacidad productiva del árbol. Este aspecto se evidencia claramente en árboles jóvenes menores de 10 años. A partir de esta edad, la propia estructura del árbol con madera mucho más adulta y lignificada hace que este efecto se reduzca, llegando a producciones muy similares o incluso superiores a las de los árboles injertados sobre *D. lotus*. Además, se evidencia que un adecuado manejo del riego y de la fertilización durante los primeros años de la plantación pueden condicionar significativamente su productividad, ya que las necesidades de agua y de abonados nitrogenados son muy inferiores a las de *D. lotus*.

3. LABORES PREPARATORIAS DE LA PLANTACIÓN

La preparación del terreno con suficiente antelación es fundamental para un buen establecimiento del cultivo. Las labores preparatorias consistirán básicamente en limpiar y nivelar el terreno (si fuese necesario), realizar una labor de desfonde, aportar la materia orgánica y el abonado de fondo y finalmente dar un pase de grada o de fresadora para enterrarlo. De forma más detallada, la descripción de estas labores es la siguiente:

1. Limpieza del terreno y despedregado. Consiste en retirar los restos de cultivos anteriores y las piedras superficiales de grueso calibre que pudieran ser un obstáculo para realizar el resto de labores en la plantación.

2. Nivelación del terreno. Es imprescindible en terrenos en los que se pueda producir estancamientos de agua de lluvia que pueda provocar graves daños en las raíces por asfixia radicular. En caso de riego por inundación la pendiente será del 1 por 1000. Es muy importante que en caso de acumulación de agua ésta tenga una vía rápida de evacuación.

3. Desfonde. Tiene por objeto romper cualquier capa dura, como la suela de labor, para facilitar el drenaje, la aireación del terreno y evitar la compactación del suelo. Se realizará con el terreno en tempero, en el verano anterior a la plantación. Así, se facilitará el posterior desarrollo de las raíces y la implantación del cultivo. Se dará una labor cruzada con subsolador a una profundidad de 60-80 cm. Además, se extraerán, en su caso, las viejas raíces de la plantación anterior y las piedras más gruesas que afloran a la superficie del terreno.

4. Aplicación del abonado de fondo. Los suelos mediterráneos son deficitarios en materia orgánica y el cultivo del caqui requiere suelos fértiles para su mejor desarrollo, por lo que es conveniente aplicar una suficiente cantidad de estiércol bien estabilizado en toda la superficie del terreno. Antes de realizar el abonado de fondo es recomendable realizar un análisis del suelo, varios meses antes de la plantación, para identificar y corregir los niveles bajos en fósforo, potasio o magnesio asimilables. Según Pomares (2014), se aplicarán: 30-40 t/ha de estiércol, 100-200 kg/ha de Fósforo (P_2O_5) y 200-400 kg/ha de Potasio (K_2O).

5. Pase de grada o fresadora. Para enterrar el abonado de fondo y desmenuzar los terrones.

4. ELECCIÓN DEL MARCO DE PLANTACIÓN

El caqui es exigente en luminosidad y aireación por lo que el marco

de plantación elegido debe evitar que se produzca el sombreado entre los árboles. Esto tiene una doble repercusión positiva; por una parte, se incrementarán las futuras cosechas al incrementarse el número de yemas de flor en las zonas soleadas del árbol y, por la otra, se disminuirá el riesgo de la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo.

La orientación más conveniente de las filas es la Norte-Sur porque es en la que los árboles quedan mejor iluminados durante todo el día por la trayectoria solar. Además, el marco de plantación elegido debe tener la suficiente amplitud para facilitar el paso de la maquinaria de tratamientos y de la recolección. Las distancias pueden variar en función de la variedad, del patrón, del tipo de suelo y del sistema de formación de los árboles. Actualmente los marcos de plantación tienden a reducirse para intensificar el cultivo.

Actualmente, la formación del árbol en vaso está prácticamente generalizada. El marco de plantación más usual es de 5 x 3 m (5 m entre las filas y 3 m dentro de la fila), unos 666 árboles/ha. A veces, estas distancias se reducen en medio metro para intensificar la plantación. Es conveniente, en el contorno de la parcela dejar libre una distancia de unos 3-3,5 m en ambos laterales y de 4,5-5 m al inicio y al final de las filas exteriores para facilitar el paso de la maquinaria, teniendo en cuenta su radio de giro.

En algunos casos, cuando se quiere intensificar aún más la plantación para incrementar la producción en los primeros años, se realiza un diseño en doble cordón. Se plantan 2 filas de árboles pareadas con una separación de 1,5 m entre ellas, dejando una calle de unos 4,5 m hasta las siguientes filas dobles. Los árboles se plantan a unos 3,5-4 m dentro de su fila, pero al tresbolillo respecto al de la fila pareada, para

que no quede enfrente un árbol con el otro, y así ganar un poco más de distancia. Este diseño de la plantación sólo es recomendable en los primeros años de cultivo, cuando el árbol todavía no ha alcanzado su máximo desarrollo, después no es aconsejable, pues la competencia clara por la luz solar induce a crear dentro de cada árbol grandes zonas improductivas, a la vez que la eficacia de los distintos tratamientos disminuye aumentando la incidencia de las plagas y enfermedades en el cultivo, por la dificultad de mojar bien toda la copa del árbol.

5. ELECCIÓN DE LA VARIEDAD Y PLANTACIÓN

La variedad 'Rojo Brillante', mutación natural descubierta en la ciudad de Carlet en la Ribera del Júcar (Valencia), es agrónomicamente superior al resto de variedades autóctonas españolas. Es la variedad referente en cuanto a calidad, productividad y posibilidades de comercialización; siendo prácticamente la única cultivada en la provincia de Valencia (Badenes 2014). En los últimos años, también se ha introducido su cultivo en otras provincias como Castellón, Murcia, Lleida, y especialmente en la provincia de Huelva, aunque en esta zona se cultiva mayoritariamente la variedad 'Triumph' o 'Sharon'. La variedad 'Rojo Brillante' produce mayoritariamente frutos partenocárpicos, del tipo PVA (frutos variables a la fecundación astringentes), los frutos sin semillas son astringentes, pero si tienen semillas la pulpa que las rodea se oscurece y no es astringente en esa zona. La plena floración ocurre en la primera semana de mayo y la madurez comercial en la última semana de octubre. Los frutos son de tamaño medio-grueso (unos 300 g y calibre 80-85 mm), de forma oblonga, de color amarillo anaranjado en la recolección y rojo intenso al final de sobremaduración. Se comercializan tras el tratamiento de desastringencia, como Kaki Persimon®.

La plantación con plántones a raíz desnuda se realizará en la época de reposo invernal, estando totalmente inactivos. Si se plantasen después de brotados se les puede provocar un estrés hídrico con el resultado de un establecimiento deficiente. Se evitará que las raíces de los plántones se sequen una vez arrancados, durante el trayecto del vivero a la plantación o por demorarse la misma. Si por cualquier circunstancia (ocurrencia de lluvias, etc.) la plantación no pudiera efectuarse en el día previsto, los plántones deben colocarse con las raíces recubiertas de arena húmeda o guardarse en cámaras o en locales muy frescos. Los plántones con cepellón, en maceta, teóricamente pueden plantarse en cualquier época del año, aunque conviene evitar los días más calurosos de verano por el fuerte estrés que pueden sufrir por la diferencia entre las condiciones ambientales del vivero y de la plantación, aún regando inmediatamente después.

En suelos poco profundos (menos de 1 m) o mal drenados, la plantación debe hacerse en mesetas (zonas elevadas) para evitar el exceso de humedad que pudiera originar el ataque posterior de hongos del suelo o de las raíces y cuello del árbol (*Armillaria*, *Phytophthora*, etc). Se abrirá un hoyo en el que se introducirá el plánton, al que previamente se le cortarán las raíces que estén dañadas, las defectuosas y las demasiado largas. Las plantas deben enterrarse dejando que el injerto sobresalga unos 10-15 cm sobre el nivel del suelo, apretando suavemente la tierra a su alrededor. Posteriormente se cortará a una altura de unos 40 cm del suelo (por debajo de la rodilla) para equilibrar el sistema radicular con la parte aérea de la planta y, además, iniciar la formación de la estructura del árbol en un porte bajo. Esto facilitará las labores posteriores de poda y recolección. El riego debe aplicarse inme-

diatamente después de la plantación para que los plántones sufran el menor impacto posible en el trasplante.

El plánton debe protegerse hasta una altura de al menos 30 cm con un material plástico (Fig. 7, pág 67) para evitar que pudiera mojarse en la aplicación de los tratamientos herbicidas y causarle problemas de fitotoxicidad (Fig. 8, pág 67). Esta protección también podrá ser útil para evitar daños por las mordeduras de conejos y liebres.

6. LABORES CULTURALES EN LOS PRIMEROS AÑOS DE PLANTACIÓN

Se tendrá especial cuidado en la realización correcta de las técnicas culturales, especialmente en la formación del árbol, el suministro periódico del agua de riego, la fertilización, el control de plagas y enfermedades y el manejo de la vegetación adventicia.

1. La poda de formación.

Consiste en formar la estructura para conseguir un árbol adulto bien desarrollado, capaz de producir 90-120 kg de fruta. Tradicionalmente se ha realizado la poda en vaso de 3-4 brazos; actualmente se trata de formar volúmenes productivos correspondientes a las zonas baja, media y alta del árbol realizando "podas en verde" (Emilio Mataix, comunicación personal). Así, en el período de formación se efectuarán 2 o 3 podas. A tal fin, en el 1^{er} año se despunta el plánton a una altura de 40 cm y se deja sin podar durante todo el período vegetativo. En el 2^o año se eligen 3-5 guías o ramos principales exteriores y otros tantos ramos mixtos para formar la zona baja del árbol; tanto unos como otros deberán estar equidistantes. En el 3^{er} año se mantendrá la zona baja de producción y de cada una de las guías podadas en invierno se formarán 3-4 brotes, dejando uno de prolongación de

guía y los otros formarán la zona media de producción, actuando en invierno de la misma forma que el año anterior. En el 4^o y el 5^o año se alcanzará la altura definitiva del árbol (2-2.5 m).

2. Riego. El cultivo del caqui se ha regado tradicionalmente de forma similar a los cítricos, pero al ser un cultivo subtropical de hoja caduca sus necesidades son diferentes, especialmente en cuanto al reparto mensual del agua. Dependiendo de la zona de cultivo, de la edad del arbolado, el marco de plantación, el sistema de riego, etc., las necesidades de agua son diferentes. Durante la primavera son menores que las de los cítricos pero durante el verano son notablemente superiores. Durante el período de la caída natural de frutos se evitarán los riegos con grandes cantidades de agua y una vez finalizado éste las dotaciones de riego serán más abundantes, admitiendo en riego localizado y durante todo el verano 3-4 horas diarias fraccionadas en dos o más turnos de riego. El IVIA dispone de una página web (<http://riegos.ivia.es>) para asesorar al agricultor sobre las necesidades de agua de su parcela.

3. Abonado. Durante el período de formación del arbolado, las dosis de fertilizantes están condicionadas por lo que se haya aportado antes de la plantación. Dependiendo del tipo de riego y la edad de la plantación se aplicarán las siguientes dosis (Pomares 2014), expresadas en gr/árbol multiplicando por el número de años de la plantación:

a) En riego por goteo: 30-40g N, 15-20g P₂O₅ y 25-30g K₂O.

b) En riego por inundación: 40-50g N, 20-25g P₂O₅ y 30-35g K₂O.

4. Tratamientos fitosanitarios. Hasta hace pocos años el cultivo del caqui presentaba pocos problemas patológicos, pero con la generaliza-

ción del cultivo y la ocupación de nuevas zonas productoras, la aparición de nuevos problemas es muy patente. Los principales tratamientos deben estar dirigidos al control de la Mancha foliar del caqui (*Mycosphaerella nawae*) pues aunque la presión del inóculo de esta enfermedad ha disminuido durante los últimos años (2010-2014) los tratamientos preventivos deben de seguir aplicándose de manera general. Hay que tener en cuenta que actualmente no existen materias activas autorizadas de manera definitiva para el control de esta enfermedad, por lo que se aplicarán únicamente los productos autorizados de forma excepcional por el MAGRAMA (2014), mancozeb, difenoconazol y piraclostrobin; cumpliéndose estrictamente el periodo de utilización, las dosis y los plazos de seguridad. Además, desde los primeros años de cosecha árbol la plaga más importante que tiene este cultivo es la Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*); su control se efectuará combinando varios métodos, principalmente las trampas de captura masiva (80-120 unidades/ Ha) y la realización de tratamientos químicos con las materias activas autorizadas, que en este momento son: Lambda Cihalotrin, Etofenprox y Spinosad. En los últimos años se han extendido los daños causados por otras plagas, consideradas hasta ahora como secundarias, siendo necesario en numerosas parcelas realizar tratamientos contra algunas de ellas, como trips, cochinillas algodonosas y algunos lepidópteros (*Cryptoblabes gnidiella* y *Anatrachyntis badia*) que atacan a los frutos (Malagón y Monzó, 2014).

7. MANTENIMIENTO DEL SUELO. APLICACIÓN DE HERBICIDAS

El manejo de la cubierta vegetal del suelo en el cultivo convencional se realiza aplicando herbicidas en las filas de árboles y la siega mecánica en las calles, desde finales de abril hasta la recolección (Fig. 9, pág 67). Durante el final del otoño y el invierno

no se debe mantener la cubierta vegetal porque en esa época su presencia no afecta a las necesidades hídricas del cultivo (George *et al.* 2005). En las plantaciones de cultivo ecológico se coloca en la fila de árboles una malla de tela tupida de color negro, de unos 2 m de anchura, que impide el desarrollo de las hierbas (Fig. 10, pág 67).

La gama de herbicidas autorizados que pueden aplicarse en el cultivo del caqui es más amplia que en el resto de plaguicidas (insecticidas, fungicidas, etc.), ya que, al no mojarse la parte aérea del árbol se reduce notablemente la posibilidad de que los residuos de los herbicidas contaminen el fruto. Los herbicidas que teóricamente podrían aplicarse en este cultivo son los autorizados específicamente para el caqui y los autorizados en algún grupo de cultivos que lo incluyen, como son los autorizados para todas las especies vegetales, los autorizados en cultivos leñosos, en frutales de hoja caduca y en frutales subtropicales (De Liñán 2014). Ahora bien, en estos casos deben cumplirse determinadas condiciones como consultar previamente al servicio técnico de la empresa comercializadora para que dé el visto bueno a la utilización del herbicida, tras haberse constado su nula toxicidad en el cultivo y la ausencia de residuos en la fruta. Con todas estas consideraciones, los herbicidas que teóricamente podrían usarse en este cultivo (diciembre de 2014) son las formulaciones autorizadas de las siguientes materias activas o sus mezclas: diquat, fluzifop-p-butil, glifosato, glufosinato amónico, napropamida, oxifluorfen, pendimetalina, piraflufen etil y quizalofop-p-etil.

Algunas características de estos herbicidas son las siguientes:

- **Diquat:** herbicida de posemergencia, no selectivo, con actividad por contacto. Controla dicotiledóneas, al ser absorbido por las partes verdes del vegetal, actuando como

desecante. La pulverización no puede mojar las hojas o la madera joven del cultivo, por lo que debe aplicarse con pantalla protectora. Clasificado como muy tóxico (T+).

- **Fluzifop-p-butil:** herbicida sistémico de posemergencia, se trasloca por el xilema y el floema y se acumula en los tejidos meristemáticos (en crecimiento) de las hierbas. No deben mojarse las partes verdes del cultivo. Ejerce un buen control sobre las gramíneas vivaces y anuales, excepto *Poa*. La adición de un mojante al caldo plaguicida mejora notablemente su efectividad.

- **Glifosato:** herbicida sistémico de posemergencia, del grupo de las glicinas. Es absorbido por vía foliar y no es selectivo. Se caracteriza por su amplio campo de acción (controla numerosas especies de malas hierbas anuales y vivaces) y su alta capacidad de traslocación. Llega hasta los órganos de reproducción subterráneos, secando las hierbas desde la raíz y evitando sus rebrotes. No deben tratarse las plantaciones menores de 4 años. Hay que aplicarlo de forma dirigida (con campana) para no mojar las partes verdes del árbol y en ausencia de viento para evitar daños por deriva. Conviene proteger el tronco de los árboles jóvenes con una capa de material plástico de 30 cm desde el cuello del árbol. Las dicotiledóneas perennes son más sensibles en floración. Los tratamientos son más eficaces pocos días después de una lluvia o un riego.

- **Glufosinato amónico:** herbicida que actúa principalmente por contacto, aunque también es parcialmente sistémico. No es selectivo. Es absorbido principalmente por vía foliar y en menor cantidad por las partes verdes de los tallos. Su capacidad de traslocación es variable, según la especie vegetal tratada. Debe aplicarse en árboles de más de 3 años de forma dirigida para no

mojar las partes verdes, aunque esta restricción puede salvarse si los troncos están protegidos hasta una altura de 30 cm. Se puede utilizar para la supresión de sierpes.

- **Napropamida:** herbicida residual y sistémico, de absorción radicular y de traslocación acrópeta. Es absorbida por la radícula de las plántulas pero no por vía foliar. Los árboles deben estar implantados 10 meses antes del tratamiento. Dentro de las 48 h siguientes a su aplicación debe incorporarse al terreno mediante una ligera labor o riego. Controla diversas especies de gramíneas y dicotiledóneas anuales durante unos 3-4 meses. Utilizar las dosis más bajas en suelos ligeros. En parcelas muy infestadas de crucíferas y solanáceas debe complementarse su acción mezclándolo con otros herbicidas autorizados.

- **Oxifluorfen:** herbicida residual y de contacto para el control de malas hierbas anuales (gramíneas y dicotiledóneas) en aplicación dirigida al suelo. Es absorbido más fácilmente por las hojas (brotes) que por las raíces, con muy poca traslocación. En preemergencia forma una película química en la superficie del suelo que se queda adherida al complejo arcilloso-húmico y destruye las plántulas al traspasarla, por lo que no se deben dar labores al suelo después de su aplicación para no romperla. Actúa por contacto, siendo más efi-

caz si se aplica de forma temprana (2-4 hojas). La humedad del suelo y la sombra favorecen su persistencia.

- **Pendimetalina:** herbicida residual que ejerce su acción al ser absorbido por las plántulas durante su germinación. Controla numerosas especies de dicotiledóneas y algunas monocotiledóneas anuales. Debe aplicarse una sola vez por campaña en preemergencia de las hierbas, en tratamiento dirigido al suelo, incorporándose mediante una labor ligera o mediante un riego. Su actividad residual es de 3-4 meses.

- **Piraflufen etil:** herbicida de postemergencia temprana que actúa por contacto contra especies de hoja ancha. Debe aplicarse sólo una vez por campaña.

- **Quizalofop-p-etil:** herbicida sistémico que ejerce buen control sobre gramíneas anuales y vivaces. De aplicarse en posemurgencia precoz de las mismas. Para complementar su campo de acción, debe mezclarse con un herbicida autorizado que controle dicotiledóneas.

En general, para un control eficaz y persistente de las malezas es muy aconsejable la mezcla de un herbicida sistémico y de un herbicida residual (p.e. glifosato + oxifluorfen) sobre todo en los casos de especies difíciles de controlar.

Es conveniente, añadir al caldo herbicida un mojante autorizado para incrementar la efectividad del producto. Así, la fina película que se forma sobre las hojas de las hierbas favorece la absorción del producto y modera la acción de lavado por la ocurrencia de lluvia. Para incrementar la efectividad de los tratamientos herbicidas conviene acidificar ligeramente el caldo, añadiendo un regulador de pH, para conseguir un pH final de 5,5 a 6.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Agustí, M. 2004. Fruticultura. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Badenes, M.L. 2014. Caqui. En: La fruticultura del siglo XXI en España. Ed. Cajamar Caja Rural.
- De Liñan, C. 2014. Vademécum de productos fitosanitarios y nutricionales. Ediciones Agrotécnicas, S.L. Madrid.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2012. Página web: www.fao.org
- George, A., Nissen, B., Broadley, R., y Collins, R. 2005. Sweet persimmon grower's handbook. Gobierno de Queensland. Australia.
- Informe del Sector Agrario Valenciano. 2012. Generalitat Valenciana. Página web: www.agricultura.gva.es
- MAGRAMA. 2014. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España. Registro de productos fitosanitarios. Página web: www.magrama.gob.es
- Malagón, J. y Monzó, J.C. 2014. Los trips y las cochinillas algodonosas, plagas emergentes en el cultivo del caqui. Pytoma 259:44-51.
- Pomares, F. 2014. Necesidades nutricionales del cultivo del caqui. Vida Rural 375: 14-18.
- Pomares, F., Gris, V., Tarazona, F. y Estela, M. 2014. Fertilización en el cultivo del caqui: diagnóstico del estado nutricional. Agrícola Vergel 375: 189-194.
- Ragazzini, M. 1985. El Kaki. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- Ragazzini, M. 1985. El Kaki. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

GUÍA PRÁCTICA DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS. EDICIÓN 2015

Autor: J.I. YAGÜE Y A. YAGÜE. 352 págs. Fotos color

GRANDES APARTADOS: Tablas de productos autorizados para cada cultivo. Descripciones de las materias activas: para cada formulado aparecen detalladas: composición, tipo de formulación, aplicaciones autorizadas, modo de empleo, clasificación toxicológica y todos los productos comerciales existentes en el mercado precisando nombre, casa comercial, titular/comercializador del producto y número de registro. Límites máximos de residuos (LMRs). Nombres de los cultivos en diez idiomas. Normativa sobre información toxicológica y sobre textos que han de aparecer en las etiquetas. Catálogo de productos de cada empresa (índice de productos por casas comerciales). Índice cruzado de materias activas y nombres comerciales.

Toda la obra está realizada a partir de las hojas de registro de cada producto emitidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Entre otras, pueden realizarse las siguientes consultas: Formulados y productos comerciales disponibles para cada cultivo y aplicación (plaga, enfermedad o mala hierba que combate y aplicación post-cosecha o fitoreguladora) - Características de un determinado formulado o producto comercial - Formulados que incluyen en su composición una determinada sustancia activa - A qué empresa pertenece un determinado producto comercial - Catálogo de productos registrados por una determinada empresa - Límite Máximo de Residuos (LMR) de una determinada sustancia activa para un producto vegetal determinado - Nombre de un determinado cultivo en algunos de los idiomas de la UE - Datos de las empresas titulares de productos fitosanitarios - Información toxicológica, frases de riesgo, consejos de prudencia, frases normalizadas indicativas de riesgo, y relativas a precauciones.

P.V.P. 50 € - (Envíos contra reembolso. I.V.A. incluido. Gastos de envío aparte. EDICIONES L.A.V., S.L. Tel.: 96/ 372 02 61 - pedidos@edicioneslav.com



Fig. 1. Daños por frío en frutos de caqui (zona circular más oscura) causados por una helada a mediados de diciembre con el árbol ya defoliado lo que agravó su incidencia.



Fig. 2. Floración del caqui. Período crítico por los daños que ocasionaría en la futura cosecha la ocurrencia de una helada.



Fig. 3. Daños por granizo en frutos de caqui al ocasionar el marcado de la fruta que deprecia su valor comercial.



Fig. 4. Toxicidad por exceso de cloruros en caqui. Daños en las hojas (bordes necrosados) y en los frutos al provocar una maduración anticipada y su caída prematura.



Fig. 5. Rebrotos de raíz en el patrón de caqui *D. virginiana* que dificulta su manejo.



Fig. 6. Árbol de caqui injertado sobre *D. lotus* mostrando ligeros síntomas de clorosis (izq.) en comparación con otro injertado sobre *D. virginiana* sin síntomas (der.).



Fig. 7. Protección de la base del tronco con material plástico para evitar daños de fitotoxicidad por la aplicación de herbicidas.



Fig. 8. Daños en hojas de caqui ocasionados por la fitotoxicidad de un herbicida sistémico.



Fig. 9. Manejo de la cubierta vegetal en el cultivo convencional aplicando herbicidas en las filas y la siega mecánica en las calles.



Fig. 10. Caquis en cultivo ecológico con una malla de tela en las filas de árboles para impedir el desarrollo de las hierbas.