

Variedades de pistachero adaptadas a Castilla-La Mancha

La elección varietal está condicionada por las heladas primaverales y el número de horas frío

El pistachero se está extendiendo de forma importante por Castilla-La Mancha, siendo un cultivo económicamente viable en seco y que mejora su cosecha con un mínimo aporte de agua. En este artículo se muestran los resultados de los ensayos realizados por el Centro de Mejora Agraria El Chaparrillo durante 15 años, que evalúan las variedades más interesantes por su adaptación a las condiciones climáticas de esta Comunidad y por la calidad del fruto.

Julián Guerrero Villaseñor* ;
Alfonso Moriana Elvira* ;
osé Fco Couceiro López* ;
M^a Ángeles Mendiola
Ubillos** ;
M^a Carmen Gijón López*
y Ana Rivero Rincón* .

*Centro de Mejora Agraria
El Chaparrillo (Ciudad Real).
Junta de Comunidades de
Castilla-La Mancha.

**ETSI Agrónomos (UP Madrid).

En el año 1996 se iniciaron, a gran escala en Castilla-La Mancha, las primeras plantaciones privadas de pistachero (foto 1), contabilizándose en la actualidad unas 3.000 ha de superficie dedicada a este cultivo. De éstas se hallan injertadas alrededor de 700 con injerto de uno, dos y tres años, que han venido realizándose de forma gratuita por operarios de la Consejería de Agricultura desde el año 1997 hasta 2002. A partir de 2003 está siendo la Asociación de Productores de Pistachos de Castilla-La Mancha la que, con la financiación de la Consejería de Agricultura, está apoyando la operación del injerto.

La superficie ha aumentado lentamente a partir de una primera y tímida iniciativa privada que ha ido convenciendo a los agricultores vecinos. En la actualidad,

esta situación se está potenciando de forma significativa con las primeras producciones importantes.

La mayor parte de esta superficie se encuentra localizada en las provincias de Ciudad Real, Albacete y Toledo.

Floración y polinización

Para la elección de variedades en zonas frías, será necesario tener en cuenta la fenología del estado de floración de las mismas (figuras 1 y 2), no sólo por tratarse de un estado crítico de las yemas en cuanto a las bajas temperaturas (heladas tardías), sino también por la polinización, cuyo éxito depende tanto de la humedad relativa ambiental, como de la pluviometría (las posibilidades de una polinización aceptable se reducen con la humedad y la

lluvia). Durante la floración, la flor femenina del pistachero en el estado D, es decir, cuando las brácteas de la yema comienzan a abrirse, resiste hasta -3°C aproximadamente durante media hora. Por otro lado, como hemos señalado, un exceso de lluvia o de elevada humedad relativa ambiental en plena polinización perjudicaría la fecundación de las flores femeninas y, por tanto, la producción de frutos. La lluvia produciría un "lavado" de polen de las flores masculinas, mientras que la humedad ambiental ocasionaría una caída de aquellos granos de polen que estuvieran en suspensión en la atmósfera.

Para reducir la incidencia de las heladas primaverales, la plantación debería ubicarse teniendo en cuenta la orografía o relieve del terreno. Así, por ejemplo, no es aconsejable plantar en valles u hondonadas, ya que el aire frío tiende a depositarse en estas zonas. En aquellos lugares donde la incidencia de heladas es importante, la plantación en pendiente podría ser una solución, siempre que ésta no sea excesivamente pronunciada y perjudique las tareas de recolección. Si hemos de elegir entre una ladera orientada al norte o al sur, siempre elegiríamos esta última por su mayor incidencia de la radiación solar. En este sentido, un terreno orientado al sur tardaría más tiempo en perder el calor que un terreno situado en un barranco o en una falda orientada al norte.

Para paliar, en buena medida, los posibles efectos de un lavado de polen (lluvia abundante o pro-



Foto 1. Plantación de pistacheros adultos (7 años) en plena producción. Variedad Yerman sobre *Pistacia terebinthus* L. a marco de 7 x 6 m.

longada en varios días) antes de que la flor de la hembra sea receptiva, podría procederse, quince o veinte días antes, a recoger en bolsas el polen de uno o varios machos tempranos localizados en la misma para este fin. Este polen se guardaría en una cámara frigorífica a unos 4-6 °C y en ambiente seco. Posteriormente, cuando observemos que la flor de la hembra se encuentra en el estado E, es decir, abierta y receptiva al polen (estigma blanco y turgente), realizaríamos una polinización artificial, bien mediante un fuelle mezclando el polen con ceniza u otra sustancia inocua parecida, bien mediante un dispositivo de aire comprimido y un tubo dirigido hacia los árboles, a favor de viento.

Por otro lado, el número de horas frío (horas con temperatura

por debajo de 7 °C) influye no sólo en la floración –la variedad comienza su brotación cuando, una vez completadas las necesidades de horas frío, se elevan las temperaturas–, sino que, si se elige una variedad que no cubre su número de horas frío, florece de forma irregular y acaba repercutiendo en la producción, dándose una deficiente sincronía entre el macho y la hembra (**cuadros I y II**).

Además de conocer la disposición de machos y hembras en una plantación (**figura 3**), debemos conocer también el/los macho/s adecuado/s para las hembras elegida/s. De esta manera, con la información de los **figuras 1 y 2** para Kerman elegiríamos Peter, Eginó, 02-18, C-16 o el K-13; para Larnaka el C Especial, Askar o Nazar y para Kastel podríamos elegir Eginó, etc.

FIGURA 1

Relación de cultivares femeninos en el CMA ordenados según la fecha media de inicio de floración (1999-2004).

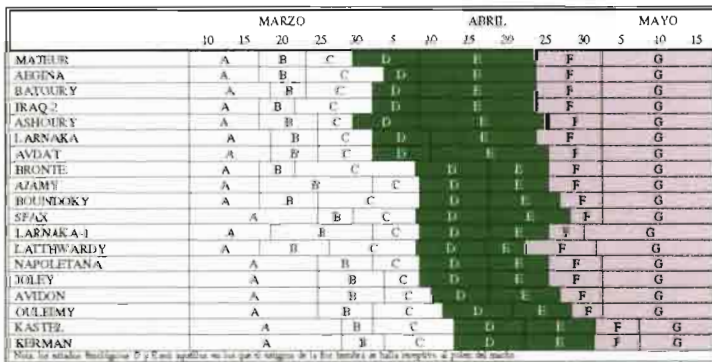
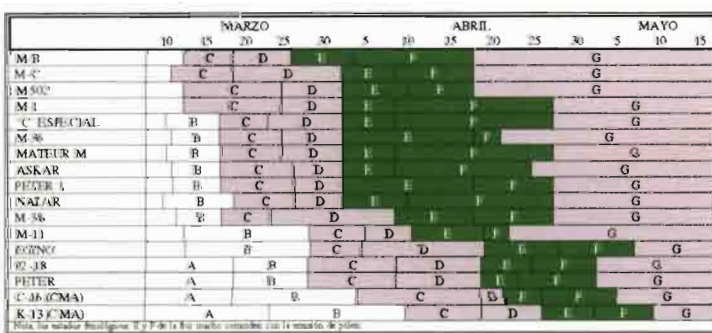


FIGURA 2

Relación de cultivares masculinos en el CMA ordenados según la fecha media de inicio de floración (1999-2004).



CUADRO I.

PERÍODO DE BROTAÇÃO Y PLENA FLORACIÓN DE ALGUNAS VARIETADES FEMENINAS ESTUDIADAS EN EL CMA

Floración temprana		Floración media		Floración tardía		
ESTADO B 3ª (Semana) MARZO	ESTADO D 1ª (Semana) ABRIL	ESTADO B 3ª (Semana) MARZO	ESTADO D 2ª (Semana) ABRIL	ESTADO B 4ª (Semana) MARZO	ESTADO D 3ª (Semana) ABRIL	
MATEUR						
AEGINA			BRONTE		LATHWARDY	
BATOURY			BOUNDOKY		NAPOLETANA	
IRAQ-2			SFAX		JOLEY	KASTEL
ASHOURY			LARNACA-1		AVIDON	KERMAN
LARNAKA			AJAMY		OULEIMY	
AVDAT						

Estado B: inicio de la brotación; Estado D: plena floración.

CUADRO II.

PERÍODO DE PLENA FLORACIÓN DE ALGUNAS VARIETADES MASCULINAS ESTUDIADAS EN EL CMA.

Floración temprana		Floración media		Floración tardía	
M-B					
M-C					
M-502					EGINO
M-1					02-18
C ESPECIAL			M-38		PETER
M-36			M-11		C-16 (CMA)
MATEUR					K-13(CMA)
ASKAR					
PETER-1					
NAZAR					

amos elegir Eginó, etc.

Producción y calidad de fruto

El comportamiento de las variedades es diferente según su cultivo sea en secano o regadío respecto a las características morfológicas de los frutos, aspecto relacionado con la calidad de la producción. Así, por ejemplo, se ha podido observar que el riego repercute en la cantidad de frutos abiertos y llenos. El agua facilita una mejor alimentación del árbol, aspecto fundamental a la hora producir un mayor número de frutos abiertos y un menor número de frutos vacíos, aunque en este último aspecto influiría, sobre todo, una buena polinización. En ausencia de agua, el mayor porcentaje de frutos abiertos se ha asociado a aquellos terrenos con mayor profundidad, aunque la textura de los mismos también jugaría un papel importante. Por

otro lado, parte de ese porcentaje sería una característica genética de la propia variedad y por lo tanto no modificable. De esta manera, por ejemplo, Kerman poseerá, en cualquier caso, un mayor número de frutos cerrados y de vacíos respecto a las demás variedades.

Entre las variedades con mayor número de frutos vacíos podemos hablar de Boundoky y Bron-te, seguidas de Napoletana y Kerman. En el otro extremo, es decir, con menor número de vacíos, y por tanto con mayor calidad de cosecha, destacaría sobre las demás Larnaca, seguida de Avidon, Avdat, Aegina y Kastel.

La variedad con mayor número de frutos abiertos, aunque con un riego de apoyo, sería Kastel, seguida de Avidon (secano), Joley (riego de apoyo) y Larnaka (secano). En el extremo de menor porcentaje de abiertos estaría Bron-te (riego de apoyo), Napoletana



Foto 2 (arriba). Racimo de pistachos (variedad Kerman) madurando (julio).
Foto 3 (abajo). Racimo de pistacho (variedad Kerman) listo para recogerse (septiembre).

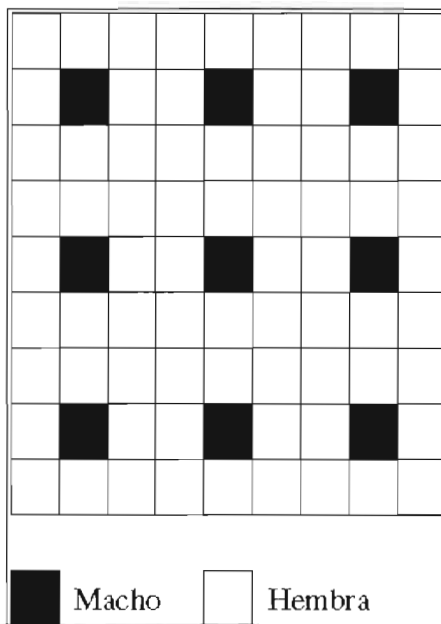
(secano) y Kerman (secano).

Para la variedad Kerman se observa que en regadío (2.000 m³/ha/año) la diferencia de frutos abiertos con respecto al secano (figura 4) es considerable. Menor diferencia se aprecia para los frutos vacíos ya que, en este caso y como se comentado anteriormente, entrarían en juego otras variables más significativas, como una óptima polinización.

Recolección y características del fruto

La maduración del pistachero es escalonada. Los indicios de esta madurez en los frutos serían el color del mesocarpio (pellejo) –que pasaría de un color brillante (verde y rojo en el caso de Kerman) (foto 2) a uno mate (rosáceo) (foto 3)–, la facilidad de eliminar el mesocarpio (pellejo) de la cáscara y, por último, la facilidad con que los frutos maduros

FIGURA 3 Ubicación de árboles machos y hembras en una plantación de pistacheros.



caen con respecto a los inmaduros o vacíos. Como la maduración es escalonada, lo ideal sería recogerlos en dos veces; no obstante, esta operación sería muy costosa. Si queremos recoger de una sola vez los frutos, lo hare-

mos cuando el 50% de ellos posean las particularidades anteriormente descritas, debiendo hacerlo en el menor tiempo posible para impedir una excesiva contaminación de hongos. Este tipo de hongos se introducen entre el pellejo y la cáscara ennegreciendo esta última, contaminando el fruto y, por tanto, desvalorizando su precio en el mercado. En el caso concreto de la variedad Kerman, la elección del momento de recogida puede llevarnos a engaño debido a la excesiva cantidad de frutos vacíos que se obtienen, sobre todo, en secano. Debemos tener en cuenta, por tanto, que el cambio de color se refiere a los frutos llenos,

no a los frutos vacíos que permanentemente será el mismo que el de los frutos llenos sin madurar.

La variedad más temprana en su maduración en las condiciones de secano de la parcela del CMA es Avidon, seguida de Mateur y Napoletana. Las más tardías son Kerman, seguida de Larnaka y Aegina.

Aunque existe una gran diversificación en el mercado del pistacho a nivel mundial, el tamaño del fruto sigue siendo el distintivo ante el consumidor de tipo medio, sobre todo si a ese fruto de buen tamaño se le añaden unas buenas características organolépticas después del tostado. Estamos hablando de los frutos de la variedad Kerman, que son los únicos que logran reunir tamaño y buen sabor, sobre todo cuando las condiciones tanto de cultivo como de secado son naturales y no forzadas. Existen otras variedades de buen tamaño de fruto como Kastel y algunas otras iraníes (Kalleghuchi, Fandoghi, etc.).

Sin embargo, en peso del fruto y en parcelas con riego de apoyo (400 m³/ha/año) Kastel sería la que proporcionaría el fruto más pesado, seguido de Kerman y Larnaka en secano. Los frutos

CUADRO III.

CARACTERÍSTICAS DE ALGUNAS VARIETADES ESTUDIADAS EN EL CMA EL CHAPARRILLO

Variedad	Tamaño de fruto	Forma del fruto	Rendimiento			Vigor	Floración	Período juvenil	Productividad	Vecería
			pistacho/cáscara	Vacíos	Dehiscencia					
AJAMY	Mediano	Ovalado	Alto	Medio	Alta	Alto	Media	Mediano	Baja	Media
KASTEL	Grande	Redondo	Alto	Medio	Alta	Medio	Tardía	Mediano	Media	Media
BOUNDOKY	Pequeño	Ovalado	Alto	Alto	Baja	Alto	Media	Largo	Baja	Media
BATOURY	Grande	Alargado	Medio	Alto	Baja	Medio	Temprana	Corto	Media	Baja
SFAX	Pequeño	Alargado	Medio	Medio	Media	Medio	Media	Mediano	Media	Media
LATHWARDY	Pequeño	Alargado	Alto	Medio	Baja	Medio	Media	Mediano	Alta	Baja
JOLEY	Mediano	Alargado	Alto	Bajo	Alta	Medio	Media	Mediano	Alta	Alta
OULEIMY	Mediano	Alargado	Bajo	Medio	Baja	Alto	Media	Mediano	Baja	Media
BRONTE	Pequeño	Alargado	Bajo	Alto	Baja	Medio	Media	Largo	Baja	Media
IRAQ-2	Mediano	Alargado	Bajo	Medio	Alta	Bajo	Temprana	Mediano	Baja	Media
KERMAN	Grande	Redondo	Alto	Alto	Baja	Medio	Tardía	Corto	Media	Alta
MATEUR	Mediano	Alargado	Medio	Medio	Media	Alto	Temprana	Largo	Alta	Media
LÁRNAKA	Mediano	Alargado	Medio	Bajo	Alta	Medio	Temprana	Mediano	Alta	Media
AEGINA	Mediano	Alargado	Medio	Medio	Media	Medio	Temprana	Mediano	Alta	Media
ASHOURY	Mediano	Alargado	Bajo	Alto	Alta	Alto	Temprana	Mediano	Media	Media
NAPOLETANA	Mediano	Alargado	Alto	Alto	Baja	Medio	Media	Largo	Baja	Media
AVIDON	Pequeño	Ovalado	Bajo	Medio	Alta	Bajo	Media	Mediano	Baja	Alta
AVDAT	Mediano	Alargado	Medio	Medio	Alta	Alto	Temprana	Mediano	Media	Media

más ligeros corresponderían a Lathwardy, Bronte, Avidon y Boudoky.

En el **cuadro III** se indica, para cada variedad, el tamaño y forma del fruto, el rendimiento del pistacho sin cáscara (es decir, la relación entre el pistacho pelado y su cáscara), porcentaje de vacíos, dehiscencia (frutos abiertos), vigor, floración, período juvenil, productividad y vejería. En la **foto 4** se aprecian las diferencias de tamaño y forma de las variedades más representativas del estudio.

Podemos destacar en tamaño de fruto (pistacho con cáscara) variedades como Kerman, Kastel y Batoury; con un elevado rendimiento pistacho pelado/cáscara a Kerman, Kastel, Ajamy, Joley, etc.; con un porcentaje de

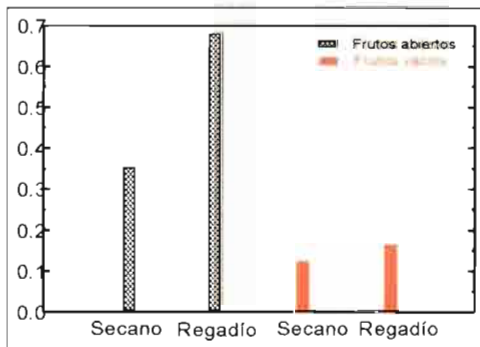
vacíos bajo Larnaka y Joley; de buena dehiscencia Kastel, Joley, Larnaka, Avdat, etc.; de elevado vigor Mateur, Avdat, etc.; de floración tardía Kerman y Kastel; con período juvenil corto Kerman y Batoury; de buena productividad Larnaka, Aegina, Mateur, Joley, etc.; de mínima vejería Batoury y Lathwardy.

La producción de las diferentes variedades en secano queda reflejada en el **cuadro IV**.

En el año 1999 destacan las producciones de Mateur y Larnaka; en el año 2001 Mateur seguida de Larnaka y Aegina; en el 2002 Mateur, Larnaka y Aegina; en el 2003 Larnaka, Mateur y Aegina; por último, en el 2004 Mateur, Larnaka seguidas de Aegina y Kerman. En la **figura 5** puede observarse con claridad como Mateur, Larnaka y Aegina son las variedades más productivas (producción acumulada en kilogramos por árbol) en secano y durante los cinco años de producción.

FIGURA 4

Porcentaje de frutos abiertos y vacíos en la variedad Kerman para secano y regadío. Año 2003



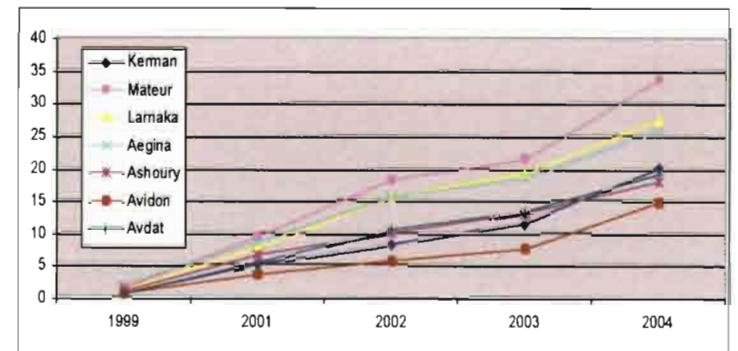
Las producciones medias de variedades cuyo mantenimiento se basa en un riego de apoyo (400 m³/ha/año) se indican en el **cuadro V**.

Plagas más frecuentes

Se puede decir que el pistachero no presenta grandes

FIGURA 5

Producción acumulada (Kg/árbol) en secano para algunas variedades estudiadas en el CMA.



problemas en lo referente al control de las plagas en Castilla-La Mancha. Hasta la fecha, el número de plagas no es muy numeroso y son fáciles de combatir. Como ha sucedido en todas las áreas donde una especie nueva ha sido introducida, el número de plagas y enfermedades irá en aumento y, por tanto, las dificultades de su tratamiento, sobre todo ecológico.

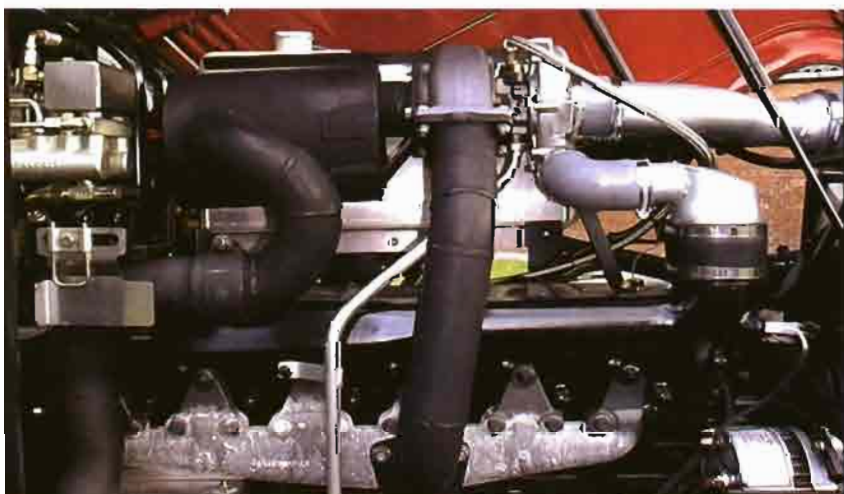
Sobre datos tomados durante los años 2003 y 2004 en cuanto a lesiones del epicarpio de los frutos sobre cinco variedades, se ha elaborado el **cuadro VI**. En él se puede advertir que Kerman es la variedad más afectada por estos daños causados por insectos chupadores (chinchas). Las causas de esta mayor incidencia en Kerman se desconocen, aunque podrían residir en su diferente fe-



Foto 4. Comparación del tamaño y forma de las variedades más destacadas.

nología respecto al resto de variedades.

En la **foto 5** puede observarse la única plaga que, junto a diferentes especies de chinches (**foto 6**), podemos destacar como importante. En el primer caso se trata del coleóptero polífago *Clitra longimana*, endémico de muchas áreas de la región que siempre se ha tratado de forma ecoló-



KIT TURBOCOMPRESORES



Para todo tipo de marcas y modelos de tractores

Recambios y accesorios para Tractores y Maquinaria Agrícola

AGRINAVA

Pol. Industrial Agustinos, C/ A, Nave D-13
31013 PAMPLONA (Navarra - España)
Teléfonos: 902 312318 - 948 312318
Fax: 948 312341
e-mail: agrinava@agrinava.com
www.agrinava.com



CUADRO IV.

PRODUCCIONES DE DIFERENTES VARIEDADES (KG/ÁRBOL) ESTUDIADAS EN EL CMA EN SECANO. PERÍODO 1999-2004

	VARIEDAD						
	KERMAN	MATEUR	LARNAKA	AEGINA	ASHOURY	AVIDON	AVDAT
Año de injerto	1993	1992	1993	1992	1993	1994	1994
*Producción 1999	0,399 a	1,374 bc	1,201 bc	1,835 c	0,890 ab	0,436 a	0,441 a
*Producción 2001	4,791 ab	7,983 c	6,464 bc	6,622 bc	5,604 b	3,138 a	4,774 ab
*Producción 2002	2,866 a	8,659 d	7,781 d	7,066 cd	3,337 ab	2,047 a	5,290 bc
*Producción 2003	3,597 b	3,153 b	3,789 b	2,863 ab	3,095 b	1,837 a	2,742 ab
*Producción 2004	8,207 c	12,387 d	7,960 bc	7,333 abc	4,899 a	7,199 abc	5,629 ab
*Producción acumulada	19,863 bc	33,558 e	27,197 d	25,721 cd	17,827 ab	14,659 a	18,879 abc
Producción media (cinco años)	3,972	6,711	5,439	5,144	3,565	2,931	3,775
**Producción media (cinco años) (Kg/ha)	873,84	1476,42	1196,58	1131,68	784,3	644,82	830,67

* Medias con la misma letra no difieren significativamente ($\alpha = 0.05$) para las producciones de cada año.

** 220 árboles hembras por hectárea.

Nota: durante el año 2000 no hubo producción por heladas y lluvias continuas en el mes de abril.

CUADRO V.

PRODUCCIONES DE DIFERENTES VARIEDADES (KG/ÁRBOL) ESTUDIADAS EN EL CMA EN RIEGO DE APOYO (400 m³/ha/año). PERÍODO 2001-2004.

	VARIEDAD						
	AJAMY	KASTEL	BOUNDOKY	BATOURY	SFAX	LATHWARDY	JOLEY
Año de injerto	1995	1994	1993	1992	1992	1992	1992
Producción 2001	3,005	4,764	2,553	3,203	5,369	3,351	7,779
Producción 2002	1,103	SD	1,678	3,870	3,986	7,818	0,833
Producción 2003	2,669	1,570	1,569	3,216	3,766	6,449	5,235
Producción 2004	3,600	4,690	3,172	4,279	4,313	10,846	9,806
Producción media cuatro años	2,594	3,674	2,243	3,642	4,358	7,116	5,913
*Producción media cuatro años (kg/ha)	570,73	808,42	493,46	801,24	958,87	1565,52	1300,91

* 220 árboles hembras por hectárea.

Nota: la variedad Kastel en el año 2002 fue desviada para producción de yemas, por lo que este año no se obtuvo producción de frutos.

SD: sin datos.

gica y no ha tenido incidencia en la producción final.

El cuadro VII recoge las plagas que pueden presentarse a medio plazo en una plantación de pistacheros en Castilla-La Mancha.

Conclusiones

La elección varietal está limitada por el riesgo de heladas y el número de horas frío de la localidad donde se vaya a realizar la plantación. Existen variedades

que cubren los diferentes condicionantes que pueden darse en la mayoría de las zonas de Castilla-La Mancha. Por tamaño de fruto, características organolépticas y floración tardía, Kerman es una de las mejores variedades dispo-



Foto 5 (arriba). *Clitro longiman* (plaga polífaga de la región que produce daños durante el mes de mayo en la ayoría de variedades)

Foto 6 (abajo). Diversas especies de hinchas que atacan los frutos del pistachero en Castilla-La Mancha

nibles; no obstante, su comportamiento en secano es menos interesante que, por ejemplo, Larnaka, que además, al menos inicialmente, posee menos problemas de plagas que Kerman. Sin embargo, al ser Larnaka una variedad temprana, no es aconsejable su plantación en zonas con riesgo de heladas tardías y debemos considerar que su calibre de fruto es mediano. El resto de variedades se pueden considerar intermedias entre estas dos. ■

CUADRO VI.

LESIONES (%) PRODUCIDAS EN FRUTOS DE PISTACHOS (EPICARPIO) EN DIFERENTES VARIEDADES DEL CMA EN SECANO Y CONTABILIZADAS DURANTE EL MES DE SEPTIEMBRE

	VARIEDAD	*MEDIA	ERROR TÍPICO	LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR
Septiembre 2003	Kerman	9,869 c	0,630	8,633	11,104
	Mateur	6,148 ab	0,664	4,846	7,451
	Larnaka	4,742 a	0,575	3,614	5,870
	Aegina	6,748 b	0,575	5,620	7,876
Septiembre 2004	Kerman	9,823 c	0,414	9,010	10,636
	Mateur	1,545 ab	0,407	0,746	2,344
	Larnaka	2,648 b	0,378	1,906	3,391
	Aegina	1,180 a	0,385	0,425	1,935
	Avdat	2,598 b	0,378	1,856	3,340

* Medias con la misma letra no difieren significativamente ($\alpha = 0.05$).

CUADRO VII.

PLAGAS DEL PISTACHERO (PISTACIA VERA L.) CON UNA ELEVADA PROBABILIDAD DE APARECER A MEDIO PLAZO EN CASTILLA-LA MANCHA.

PLAGA O ENFERMEDAD	OBSERVACIONES
<i>Plodia interpunctella</i> Hb.	Lepidóptero que ataca principalmente al fruto insuficientemente deshidratado y en malas condiciones de almacenamiento.
<i>Nezara viridula</i> L.	Hemíptero. Chinche polífaga que ocasiona daños a más de 100 cultivos distintos.
<i>Saisetia oleae</i> Bern.	Hemíptero. Cochinilla muy frecuente en olivo.
<i>Clytra</i> spp.	Coleóptero que se alimenta de hojas tiernas.
<i>Phytocoris</i> spp.	Hemíptero. Chinche.
<i>Acanthosma</i> spp.	Hemíptero. Chinche.
<i>Teleia humeralis</i> Zel.	Lepidóptero. Minador de hojas.
<i>Megastimus pistaciae</i> Milk.	Himenóptero. Gusano del fruto. Ataca frutos y brotes tiernos.
<i>Brevipalpus lewisi</i> McG.	Acaro. Ataca hojas, ramas, nudos y frutos.
<i>Coleiodes ruber</i> Marsh.	Coleóptero. Tanto adultos como larvas se alimentan de parénquima.

Con neumáticos Firestone, ya estaría aquí.



www.firestone-eu.com

Conocemos nuestros campos

Firestone

R6000

R8000

R9000 EVØ

