

Visión actual de las infestaciones del cultivo del girasol por jopo

Documentos científicos e información actual de vida rural y ganadería

El cultivo del girasol es una planta oleaginosa que se cultiva en muchos países y depende de esta para la mayor parte de sus aceites. En los años 90, se han ido desarrollando variedades de alto rendimiento y se han ido mejorando las técnicas de cultivo. La aparición de una nueva plaga, el jopo, ha causado graves problemas a los productores que producen este cultivo, sobre todo en zonas de vida rural y ganadería.

Juan Domínguez Jiménez.
CIFA Alameda del Obispo. Córdoba.

El cultivo del girasol alcanzó cerca de las 800.000 hectáreas en España en el año 2003, siendo el cultivo oleaginoso anual más importante y estando establecido ya como una alternativa tradicional en muchos secanos extensivos, rotando fundamentalmente con los cereales de invierno (trigo, cebada, etc.).

La implantación del girasol oleaginoso en España como cultivo alternativo de interés empezó hace ya casi cuarenta años, habiéndose consolidado como cultivo tradicional debido a su bajo umbral de rentabilidad, facilidad de cultivo y, después de la adhesión de España a la CEE, unas interesantes subvenciones.

La constante actualización de las técnicas de cultivo, junto con la utilización de semillas procedentes de programas de mejora muy activos durante los últimos veinte años, ha hecho que los rendimientos medios de este cultivo hayan pasado de unos 500 kg/ha, a finales de los años sesenta, a unos 1.000 kg/ha, en la actualidad.

Aunque el cultivo del girasol se distribuye fundamentalmente por las Comunidades Autónomas de Castilla-La Mancha (30%), Castilla y León (15%) y Andalucía (45%), es en esta última donde los rendimientos son mayores, debido fundamentalmente a las mejores características de clima y suelo. Así, por ejemplo, en el año 2003, los rendimientos medios del girasol en Andalucía alcanzaron los 1.300 kg/ha.

El jopo del girasol

Generalidades

El jopo del girasol (*Orobanche cumana* Wallr.) es una planta parásita que ataca el sistema radicular del girasol y depende completamente de éste para su nutrición y desarrollo.

La germinación de las semillas de jopo y posterior penetración e instalación en las raíces del girasol ocurren inicialmente en épocas muy tempranas del desarrollo de la planta huésped (germinación a seis u ocho hojas), y se realiza en

respuesta a los estímulos procedentes de los exudados de las raíces. La instalación se realiza cuando la temperatura media del suelo se encuentra entre 15 y 23 °C. Posteriormente, la germinación de la semilla de jopo y su instalación en el huésped prosiguen durante todo el ciclo vegetativo del girasol, incluso en los estados más tardíos de maduración.

El jopo, al ser una planta parásita obligada, no produce clorofila, por lo que vive totalmente a expensas de la planta que parasita, utilizando los elementos nutritivos de ésta. Como es lógico, produce una disminución del potencial productivo de la misma, que conlleva una disminución del rendimiento.

Las pérdidas que ocasiona el jopo en el cultivo del girasol varían según la severidad de la infección y ésta, a su vez, depende de la cantidad de semillas de jopo que se encuentren en el suelo y del nivel de susceptibilidad o resistencia genética de la variedad cultivada.

En variedades muy susceptibles, la pérdida de rendimiento puede ser total, no obteniéndose cosecha alguna, puesto que las plantas de girasol no llegan ni a florecer.

Distribución geográfica

El jopo del girasol fue observado por primera vez en España en 1958 en la provincia de Toledo; posteriormente, fue observado en la provincia de Cuenca en 1974 y más tarde, en 1980, fue localizado en Fuente Piedra (Málaga) y en El Coronil (Sevilla). Todas las observaciones se hicieron en girasol para consumo humano (pipas) y no en girasol oleaginoso, por lo que, al parecer, las variedades oleaginosas cultivadas en aquellos años se mostraban resistentes contra las razas de jopo existentes.

Aunque se habían observado algunos pequeños ataques de jopo sobre girasol oleaginoso en 1978 (variedad Perededovik) en la provincia de Cuenca, a partir del principio de los años noventa

se empiezan a detectar graves infestaciones de jopo en variedades de girasol de tipo oleaginoso tanto en Andalucía, fundamentalmente en los alrededores de Écija, como en Castilla-La Mancha, principalmente en diversas zonas de la provincia de Cuenca (Montalbo, Villarejo de Periesteban, La Almarcha, etc.).

Las zonas con presencia de jopo se van ampliando a una gran velocidad en ambas regiones y en la actualidad el jopo está presente en Andalucía en todas las provincias excepto en Almería, encontrándose las infestaciones más severas en las provincias de Córdoba y Sevilla, fundamentalmente en un área que recorre desde el sur de la provincia de Sevilla (El Coronil, Montellano), siguiendo el valle del Guadalquivir, hasta la campiña de Córdoba. En la provincia de Cuenca, el jopo del girasol está presente, hoy día, prácticamente en todas las zonas en donde se cultiva el girasol.

Las zonas con presencia de jopo se van ampliando a gran velocidad en Andalucía y Castilla-La Mancha

Evolución racial

Desde hace décadas se conoce la existencia en diversos países del Este europeo de distintas razas de jopo de girasol; de hecho, en la antigua Unión Soviética es donde se seleccionaron las primeras variedades resistentes a la primera raza de *Orobanche cernua*, la raza "A". Posteriormente van apareciendo nuevas razas que van venciendo

la resistencia de las variedades seleccionadas previamente ("B", "C" y "D"). Estas razas no solamente aparecen en la Unión Soviética sino que también se hacen presentes en otros países donde se cultiva el girasol oleaginoso como Rumanía, Yugoslavia, Bulgaria, Turquía, etc. Afortunadamente, las selecciones que se hacen de las nuevas variedades resistentes no solamente presentan resistencia a la raza nueva sino que también son resistentes a todas las razas anteriores.

En España, el jopo primeramente identificado en el girasol no oleaginoso pertenecía a estas razas más antiguas. Sin embargo, el jopo observado atacando al girasol oleaginoso a principios de esta década fue claramente identificado como perteneciente a la raza "E". La resistencia a esta raza de jopo no estaba presente en la mayoría de los cultivares comerciales que se utilizaban entonces, por lo que la extensión de esta raza de jopo por todas las áreas comentadas anteriormente puso seriamente en peligro el cultivo del girasol oleaginoso en las mismas.

Afortunadamente, en un período de tiempo relativamente corto, el trabajo de selección llevado a cabo por los programas de mejora genética públicos y privados dio como resultado una serie de cultivares híbridos que poseían resistencia a esta raza "E". Estos híbridos comerciales son los que se cultivan hoy en día en la mayoría de zonas donde está presente esta raza de jopo y han sido denominados, por algunas empresas comercializadoras de semillas, como variedades "anti-jopo".

La existencia de este tipo de variedades ha hecho que el girasol pueda ser aún un cultivo rentable en una amplia zona de Andalucía y de Castilla-La Mancha; la ausencia de estas variedades resistentes probablemente hubiera significado la desaparición del cultivo de esta planta oleaginoso en muchas zonas de estas regiones.



Germinación en implantación del jopo.



Daños severos de jopo.



Variedad de girasol susceptible al jopo flanqueada por variedades resistentes.

Problemas que presentan en las variedades "antijopo"

Durante las campañas en que se vienen cultivando las variedades resistentes a la raza "E" de jopo, se han observado en éstas una serie de peculiaridades, que en algunos casos han sido objeto de reclamaciones, preguntas o dudas por parte de los cultivadores. El hecho de haber sido denominadas, dudosamente, como variedades "antijopo" ha podido hacer creer a los agricultores que a estas variedades no podría atacarlas el jopo. Nada más lejos de la realidad, por las razones que explicaremos a continuación.

La producción de semilla híbrida de girasol se realiza me-

dante el cruzamiento en campo de dos líneas parentales. La resistencia a la raza "E" de jopo viene dada por un gen denominado Or5; este gen tiene una acción dominante, es decir, la sola presencia del mismo en uno de los parentales que se utilizan para producir el cruce es suficiente para que el híbrido resultante de su cruzamiento sea resistente al jopo. Ahora bien, dependiendo de si este gen está presente en la línea parental que hace de hembra o en la que hace de macho, los resultados del cruzamiento, con respecto a la resistencia al jopo, pueden ser diferentes.

Si el gen está presente en la línea parental hembra, al ser aquél, como ya hemos dicho, do-

minante, toda la semilla producida, sea híbrida (es decir, fruto del cruzamiento entre la línea parental hembra con polen de la línea parental macho) o no (fruto del cruzamiento de la línea parental hembra con polen de cualquier otra procedencia), será resistente a la raza "E" de jopo.

Si el gen, por otra parte, está presente en la línea parental macho, no toda la semilla producida en la línea parental hembra puede ser híbrida y, por lo tanto, no toda esta semilla puede llevar el gen de resistencia a la raza "E" de jopo, con lo que aquellas se-

millas que no lo lleven, producirán plantas no resistentes. Si estas plantas (que no son híbridas) son cultivadas en campos infectados con la raza "E" de jopo, serán susceptibles a la misma. En este último caso, la buena producción de semilla híbrida es un factor determinante para obtener un alto porcentaje de semilla que contenga el gen Or5 y, por lo tanto, resistente a la raza "E" de jopo.

Lo que ha podido, y que ha sido causa de extrañeza por parte de los cultivadores de estas variedades, no ha sido más que la cristalización en sus campos de este hecho: cuando la producción de semilla híbrida no ha sido todo lo buena que debía ser, los porcentajes de plantas no híbridas o "fuera de tipo" con jopo han oscilado, en variedades "antijopo", desde valores aceptables (0-5%) (pureza varietal oficial $\geq 95\%$) hasta valores extremadamente altos ($>20\%$).

Por otra parte, aquellos híbridos en los que el gen de resistencia Or5 está presente en la línea parental hembra no han tenido por qué producirse mejor que aquellos en los que el gen de resistencia está presente en la lí-

nea parental macho; lo que ocurre es que, como toda la semilla producida (híbrida o no) lleva este gen de resistencia, no se han hecho tan evidentes las plantas no híbridas o "fuera de tipo", al presentar todas resistencia a la raza "E" de jopo.

La aparición de la raza "F": problemática que plantea

En el año 1995 se identificaron una serie de cultivos de girasol oleaginoso en las cercanías de Écija (Sevilla), en los que se habían sembrado variedades "antijopo", en donde se detectaron unos focos de algunos cientos de metros cuadrados en los que la variedad, teóricamente resistente, mostraba todas sus plantas severamente atacadas por el jopo.

Se tomaron muestras de la semilla de las plantas de jopo de estos focos y, realizando los correspondientes ensayos de laboratorio e invernadero, se llegó a la clara conclusión de que estas plantas pertenecían a una raza de jopo desconocida en España y para la cual el gen Or5 es ineficaz. Así pues, todos los híbridos comerciales denominados hasta el momento "antijopo" se mostraban susceptibles a la nueva raza, que se ha denominado raza "F".

En los años siguientes han aparecido, fundamentalmente en un radio de 20 km alrededor de Écija en Andalucía y en algunas zonas puntuales de Cuenca, numerosos focos de infecciones por Orobanche en híbridos "antijopo"; en todos los análisis efectuados, siempre se ha llegado a la misma conclusión: las poblaciones de este jopo pertenecen a razas que superan la resistencia del gen Or5, por lo que, en principio y hasta que no se tengan fuentes de resistencia estables y claramente determinadas, a todas estas poblaciones se les atribuye la pertenencia a la raza "F".

La aparición de esta nueva raza origina una serie de problemas e interrogantes que involucran tanto a los cultivadores de girasol como a los técnicos e in-

En los últimos años ha aparecido la raza "F", resistente a los híbridos "antijopo"

vestigadores en mejora de esta planta oleaginosa:

- Posiblemente la siembra masiva de variedades resistentes a la raza "E" ha favorecido la aparición de raza (s) que vencen la resistencia del gen Or5.

- No se sabe certeramente a qué velocidad se propaga o distribuye en el tiempo o/y en el espacio la nueva raza, puesto que se da la circunstancia de que ciertos focos no han progresado y se mantienen más o menos en la extensión en la que aparecieron, mientras que otras han evolucionado muy rápidamente y han duplicado, e incluso triplicado, su extensión en un periodo de dos o tres años.

- En cada campaña aparecen nuevas áreas infectadas con la nueva raza; en algunos casos las nuevas áreas aparecen en pequeños focos de pocos metros cuadrados.

No obstante, ya se ha encontrado resistencia a esta nueva raza, aunque parece que el número de genes que actúan es mayor que en casos anteriores y la acción génica de los mismos es mucho más complicada que la del gen Or5.

Así pues, se han podido desarrollar en la actualidad algunas variedades totalmente resistentes a estas nuevas razas de jopo o con resistencias parciales a las mismas, aunque sus rendimientos en semilla no son todavía

comparables con las variedades más productivas actuales. Sin embargo, el cultivo de estas variedades es recomendable en aquellos suelos en los que las infestaciones de estas nuevas razas sean muy altas, pues es la única forma de que se pueda producir girasol con unos rendimientos razonables.

En la actualidad se están estudiando otras alternativas a la resistencia genética al jopo.

Concretamente, se están ensayando variedades de girasol genéticamente resistentes (no transgénicas) a algunos herbicidas (imidazolinonas). Estos herbicidas controlan bastante bien el jopo y además se pueden aplicar sin ningún problema en postemergencia del cultivo.

Aunque parece que cuando se utilizan estas variedades (todavía en estado experimental) y se tratan con el herbicida corres-

pondiente, el control del jopo es excelente; queda por comprobar el rendimiento de estas variedades en comparación con las variedades genéticamente resistentes al jopo, así como las repercusiones económicas de estos tratamientos herbicidas en el cultivo.

Debemos tener en cuenta que una de las grandes ventajas del cultivo del girasol en España, y por la que su implantación resultó un éxito, ha sido lo económico que resulta su cultivo. Teniendo en cuenta que nuestros rendimientos medios aún están alrededor de los 1.000 kg/ha, un gasto más elevado en el manejo del cultivo podría hacer que el girasol no fuera un cultivo rentable y, por lo tanto, que desapareciera de gran parte de las mejores zonas girasoleras españolas. ■

REMOLACHA

DULCE

FRESCA

DAKAR

Tolerante a Rizomanía, muy equilibrada con magníficos resultados obtenidos por los agricultores en 2003. Recomendada por Aimcra 2003 y Acor 2003 y 2004

Tolerante a Rizomanía, de última generación, alto nivel productivo de azúcar por hectárea confirmado por los agricultores en 2002 y 2003. Recomendada por Acor 2003 y 2004

NOVEDAD La solución a la Rizoctonia. Excelente vigor de nascencia. **Doble tolerante a Rizomanía y Rizoctonia.**

Y además disponemos de la variedad:

ANSARA (A0026) tolerante a Rizomanía y Cercospora.

Koipesol

Avda. San Francisco Javier, 24
Edif. Sevilla 1, planta 7ª • 41018 Sevilla
Teléfono: 954 92 17 01 • Fax: 954 92 47 79
koipesol@koipesol.es