

VARIANTES DE *Plasmopara halstedii* MODIFICAN AL MANEJO DEL MILDIU O ENANISMO DEL GIRASOL EN LA ARGENTINA

A. Escande y V. Pereyra
INTA Balcarce, Buenos Aires

La presencia del enanismo o mildiú en cultivos de girasol es cada vez más frecuente, y los híbridos que antes brindaban resistencia en la actualidad ya no la tienen. Ante este nuevo panorama los criaderos han iniciado programas para incorporar resistencia a las nuevas razas. El INTA, mediante diferentes investigaciones quiere aportar una rápida salida al problema.

Desde la década del '70, cuando comenzó el uso de cultivares híbridos de girasol, la aparición de plantas enanas por efecto del mildiú se volvió una rareza en los cultivos. Desde hace unos cuatro años, en cambio, su presencia es cada vez más frecuente, ya que en diferentes localidades del país, se han detectado lotes con proporciones superiores al 20 % con cierta frecuencia. Sorpresivamente, este último año, en el sur de Buenos Aires, se han observado lotes con más del 80% de plantas afectadas. Los híbridos ofrecidos como "resistentes" han dejado de serlo. Todo indica que una raza diferente a la que predominó durante décadas en el país, está presente.

El mildiú o enanismo es una enfermedad potencialmente muy destructiva en girasol. Su agente causal es el hongo *Plasmopara halstedii* (Farl), Berl & de Toni. Su distribución mundial acompaña a la del girasol y es una de las enfermedades más temidas por los organismos encargados de la sanidad de los cultivos de girasol. La mayoría de los países tienen reglamentaciones tendientes a evitar la instalación o difusión del parásito.

Las fuentes de inóculo son las semillas portadoras de oosporas (esporas sexuales del patógeno) o restos de cultivos infestados en años anteriores. La presencia en las semillas de los órganos de diseminación constituye un elemento de suma peligrosidad para introducir la enfermedad en campos, regiones o países que pudieran estar libres de este patógeno o de alguna de sus razas.

Los síntomas de la enfermedad se manifiestan en todas las fases del crecimiento vegetativo, aunque los daños son más graves cuanto más temprano se presenta el ataque. Las plantas enfermas presentan clorosis alrededor de las nervaduras principales de las hojas, la que se manifiesta principalmente en el haz de las hojas más jóvenes, comenzando desde la base hacia el ápice. En el envés de las hojas, en concordancia con la clorosis en la cara superior, se puede observar un moho blanquecino constituido por micelio y fructificaciones asexuales del hongo. Las plantas atacadas pueden presentar disminuciones de altura en varios grados y, si no mueren, pueden alcanzar alturas entre 10 y 50 cm. Si una planta atacada florece, su capítulo queda en posición horizontal, con el disco floral mirando hacia arriba.

El nivel de daño dependerá de diversos factores. Aquellos más relevantes corresponden a la cantidad de inóculo disponible, el nivel de agua en el suelo, la edad de la planta, su velocidad de crecimiento y la intensidad lumínica recibida. La producción de esporas flageladas y su distribución en el suelo dependen del

nivel de agua en el suelo. Cuando se producen lluvias intensas y encharcamientos, las oosporas germinan produciendo zoosporangios que liberan zoosporas flageladas. Éstas se desplazan hasta alcanzar las raíces, penetran e invaden la planta. Cuanto más joven sea la planta afectada, mayor será el daño. Las plántulas que no han emergido mueren en gran proporción y la mortandad es atribuida generalmente a asfixia por encharcamiento. Aquellas que sobreviven o que son atacadas al estado de cotiledones o primeras hojas pueden presentar enanismo, el que es mayor cuanto más temprano sea el ataque. La invasión del hongo acompaña al crecimiento de la planta, llegando hasta el ápice vegetativo, provocando el enanismo. Cuanto más lento sea el crecimiento de la planta o cuando mayor sea la intensidad lumínica que reciba la planta, más marcado será el enanismo. Por el contrario, cuando semillas infectadas crecen bajo condiciones de deficiencia lumínica, por ejemplo en un invernadero, las plantas no presentan síntomas.

Hasta el presente se han identificado numerosas razas del parásito. Estas formas biológicas diferentes del hongo, permiten diferenciar líneas o variedades resistentes a una raza o a un grupo de ellas. Sin embargo, la existencia de diferentes razas en distintos países, puede tener como consecuencia que los cultivares de un país determinado, no sean resistentes en otro. La detección de nuevas razas, constituye una actividad necesaria cuando aparecen ataques inexplicables a materiales indicados como resistentes.

El manejo de la enfermedad se basa en la utilización de fungicidas específicos y resistencia genética. Sin embargo la eficacia de estas medidas depende de la aparición de variantes en la población del patógeno.

SITUACIÓN ACTUAL EN LA ARGENTINA

La mayoría de los híbridos vendidos en el país tiene incorporada resistencia a las razas 2 y 7 del patógeno (razas 300 y 330 según la nueva denominación, respectivamente, ver tabla), razas predominantes hasta hace unos cinco años. Esta resistencia fue incorporada a partir de la línea norteamericana RHA 274 en casi todos los genotipos. Algunos híbridos que no poseen el gen de resistencia de este origen, pudieron hacer uso de la opción de tratar la semilla con un producto que controle al patógeno.

En los últimos años, la frecuente aparición de plantas enfermas en los cultivos, llevó a considerar la posibilidad de la presencia de nuevas razas. Las pruebas realizadas condujeron a determinar que el patógeno estaba ahora presente con algunas de las razas a las que es susceptible la línea mencionada anteriormente, RHA 274. En un relevamiento que incluyó las localidades de Ameghino, América, Baigorrita, Cristiano Muerto, Elvira, Paraná, Pergamino y Venado Tuerto, se detectaron las razas 4, 5 y 8 (730, 770 y 710 según la nueva denominación, respectivamente), todas ellas patógenas sobre el genotipo RHA 274; y en ningún caso se detectaron las razas 300 y 330 que predominaban anteriormente. Las nuevas variantes del patógeno no sólo afectan a genotipos resistentes a las razas que predominaban en el pasado, sino que pueden producir inóculo secundario con gran eficacia. Esto hace que aunque haya muy baja fuente de inóculo primario en el campo, el número de plantas enfermas pueda llegar a ser muy grande. Por ejemplo una sola planta enferma podría producir inóculo secundario suficiente para enfermar 100 plantas más. Ante este nuevo panorama, la mayoría

de los criaderos de girasol han iniciado programas para incorporar la resistencia a las nuevas razas, pero este proceso todavía no ha producido híbridos comerciales. Se estima que los primeros híbridos comerciales con resistencia a las nuevas razas, se comercializarán para el ciclo 2003/2004.

Para proteger los cultivos en esta etapa de transición, se deberá recurrir al tratamiento químico de la semilla con producto eficaces. El principio activo más utilizado para esta enfermedad es el metalaxil. En lotes con suelo contaminado, la utilización de 300 cc de metalaxil combinados con 310 g de mancozeb cada 100 kg de semilla ha sido eficaz para el control de la enfermedad. Algunas empresas venderán este año semilla tratada con metalaxil o alguna combinación de productos de probada eficacia. En los casos en que ese tratamiento no sea específicamente mencionado en la folletería del híbrido ofrecido, el productor debería hacer el tratamiento por su cuenta.

El INTA, en varias estaciones experimentales, está conduciendo este verano, numerosas actividades con la finalidad de brindar en el próximo ciclo, información que permita evitar la enfermedad. Los temas en desarrollo incluyen:

- a) Ensayos con funguicidas curasemillas para controlar la infección de las plantas a partir del hongo que se encuentre en el suelo.
- b) Ensayos con curasemillas para controlar el hongo que pudiera estar en la semilla.
- c) Puesta a punto de métodos para detectar la presencia del hongo en semillas.
- d) Determinación de la presencia de los genes de resistencia a las nuevas razas en híbridos comerciales o experimentales por métodos fitopatológicos y biotecnológicos.
- e) Puesta a punto de métodos para la incorporación de genes de resistencia a las nuevas razas asistidos por marcadores moleculares.

Se estima que estas investigaciones podrán ayudar a superar rápidamente este problema.

Para gente que está en tema

Para la determinación de razas se ha desarrollado un grupo de líneas diferenciales que se agruparon en tres conjuntos o sets conteniendo tres líneas diferenciales cada uno. Con las letras S y R se indica el comportamiento de la línea ante cada aislamiento del patógeno, S susceptible y R resistente. Los aislamientos se denominan con un número de tres cifras. La centena es definida por el comportamiento de las líneas del primer set al ser inoculadas con el aislamiento desconocido. La decena es definida por el comportamiento de las líneas del segundo set y la unidad por el comportamiento de las líneas del tercer set. En cada uno de los tres sets, si el aislamiento enferma a la primera de las tres líneas se suma uno, si enferma a la segunda de las tres líneas se suma dos y si enferma a la tercera de las tres líneas diferenciales se suma cuatro. Así un aislamiento que enferme a todas las líneas del primer set y a la primera línea del segundo set corresponde a la raza 710.

Nuevas razas de Downy mildew a partir de 1998

Denominación secuencial de razas												
USA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Francia		D	C					A		B		<i>Nueva</i>
LÍNEA DIFERENCIAL												
SET UNO												
HA-304	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
RHA-265	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
RHA-274	R	R	S	S	S	R	R	S	R	S	S	R
SET DOS												
DM-2 o PMI-3	R	R	R	S	S	S	S	S	S	R	S	R
PM-17	R	R	R	S	S	R	S	R	S	R	R	R
803-1	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R
SET TRES												
HAR-4	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	R
HAR-5 o QHP1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	R	R
HA-335	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S
SET UNO	1	3	7	7	7	3	3	7	3	7	7	3
SET DOS	0	0	0	3	7	1	3	1	3	0	1	0
SET TRES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4
Nueva denominación de las razas												

Fuente: Bertero de Romano A.

La Asociación Argentina de Girasol agradece a los autores la contribución realizada.