

Comportamiento de cultivares comerciales de girasol frente a ataques de los hongos *Sclerotinia*, *Verticillium* y *Plasmopara*.

Quiroz, F., Troglia, C. y Escande, A. UIB (EEA-INTA Balcarce, UNMdP)

Agosto 2004

Los primeros trabajos argentinos de mejoramiento para incorporar **resistencia genética ante enfermedades del girasol** datan de 1953 y fueron llevados a cabo en la EEA INTA Pergamino. Estos trabajos incorporaron al germoplasma desarrollado en el país fuentes de resistencia a la roya negra (*Puccinia helianthi*) (Vázquez, 2002). A partir de allí y hasta hoy, son muchos los trabajos orientados a obtener fuentes de resistencia ante las principales enfermedades del girasol. Con la aparición de los primeros híbridos comerciales se intensificó el trabajo de mejoramiento del cultivo y esto generó mejoras sustanciales en la sanidad de la especie.

Actualmente se cuenta con un grupo importante de híbridos recomendados por su **elevado nivel de resistencia a enfermedades** y esto hace que el girasol haya mejorado sustancialmente su seguridad. Es necesario que el asesor y el productor puedan conocer fehacientemente el comportamiento de cada cultivar, ya que con la elección de la semilla no sólo se está definiendo el potencial de rendimiento (grano y aceite), el ciclo y la estructura de planta, sino también el comportamiento sanitario del cultivo. Cada año, en la Red Nacional de Ensayos de Cultivares Comerciales de Girasol que conduce el INTA, se evalúan más de 70 híbridos comerciales en las diferentes zonas de producción. Actualmente la red consta de 36 ensayos distribuidos desde Saenz Peña (Chaco) hasta Ascasubi (sur de Buenos Aires), abarcando a todas las zonas productoras del cultivo. Sobre estos ensayos además de evaluar caracteres fenológicos, rendimiento y contenido de aceite también se evalúa el comportamiento sanitario de los cultivares ante las enfermedades que se presentan naturalmente en el cultivo. También esta información es complementada con ensayos de inoculación asistida para evaluar el comportamiento de los híbridos ante la podredumbre húmeda del capítulo (*Sclerotinia sclerotiorum*).

La mayoría de los causantes de enfermedades del girasol son **hongos** y en muy pocos casos bacterias o virus, pero son pocos los patógenos que pueden comprometer el rendimiento del cultivo. Actualmente, las principales enfermedades del girasol en la Argentina son debidas a hongos: marchitez y secado anticipado ocasionada por *Verticillium dahliae*, la podredumbre húmeda del capítulo por *Sclerotinia sclerotiorum* y el enanismo o mildiu del girasol por *Plasmopara halstedii* (Pereyra y Escande, 1999). Para estas tres enfermedades existen herramientas de manejo que minimizan o eliminan sus efectos sobre el cultivo de girasol. Una herramienta básica de manejo para estas tres enfermedades es la elección del cultivar a sembrar.

En este trabajo se discuten estrategias para el manejo de cada enfermedad y se

adjuntan tablas con los híbridos recomendados frente a la marchitez por *Verticillium* (tabla 1) y la podredumbre húmeda del capítulo (tabla 2).

### **Marchitez y secado anticipado por *Verticillium***

La marchitez y secado anticipado causada por el hongo *Verticillium dahliae* es la enfermedad que produce mayores pérdidas en el cultivo de girasol en la Argentina, es endémica en aproximadamente 1.500.000 has y presenta mayor intensidad en la provincia de Buenos Aires, sur de Santa Fe, sudeste de Córdoba y este de La Pampa. La enfermedad prevalece en suelos donde el cultivo de girasol es recurrente (Pereyra y Escande, 1994). Sus primeros síntomas son marchitez de hojas y necrosis entre nervaduras bordeadas por áreas amarillas que generalmente se presentan en forma unilateral. A este tipo de síntoma se lo denomina abigarrado de hoja. En una etapa más avanzada (cerca a cosecha) se puede observar un color gris o negro que reviste a la médula del tallo. Esta coloración se debe a la presencia de los microesclerocios del hongo que constituyen las estructuras de resistencia, y también el inóculo para el desarrollo de un nuevo ciclo de la enfermedad. Mediciones realizadas para determinar el efecto de la marchitez por *Verticillium* sobre el rendimiento, estimaron pérdidas de hasta 60% en híbridos comerciales (Pereyra et al, 1999).

El manejo de esta enfermedad se basa en rotaciones largas con cultivos no hospedantes de *V. dahliae* y el uso de girasol híbrido de buen comportamiento. Se ha demostrado que la aplicación de fungicidas curasemillas a base de triadimenol en dosis de 300 gr/100 kg de semilla (Mantecón 2003) disminuyen la intensidad de esta enfermedad. Cabe aclarar que estos resultados son experimentales y que no significan una recomendación comercial ya que ninguna de las empresas productoras de curasemillas ha registrado productos en base a este principio activo en el SENASA. Por otro lado, recientes investigaciones muestran que en el primer año de siembra directa la enfermedad se reduce significativamente (más de 30%) en comparación con la labranza tradicional (Quiroz et al, 2002)

El comportamiento de un híbrido de girasol puede caracterizarse por su resistencia o susceptibilidad a la invasión del hongo en la planta y por la tolerancia de la planta invadida a reaccionar manifestando pocos síntomas o ligera disminución de rendimiento (Bos y Parlevliet, 1995). En campos invadidos con el hongo, la manifestación de síntomas en hojas (abigarrado) se relaciona directamente con disminución del rendimiento. Sin embargo, no es clara la relación entre la invasión del hongo, medida por densidad de microesclerocios en el tallo, y el rendimiento, aunque estos microesclerocios son el medio de perpetuación y de incremento del hongo en el suelo.

Los grupos de **Girasol y Fitopatología de la Unidad Integrada Balcarce** (INTA – UNMdP), han determinado que para seleccionar un híbrido de buen comportamiento a *Verticillium* es conveniente incluir resistencia a la invasión del tallo y tolerancia a la manifestación de síntomas (Escande et al, 1999). De todos los híbridos sembrados en los ensayos comparativos de rendimiento, zona sur de Buenos Aires, en las últimas campañas, aproximadamente la mitad presentaron buenos niveles de resistencia y tolerancia (tabla 1).

Para el manejo de esta enfermedad, pueden existir dos escenarios ante el cual el productor puede encontrarse. Uno de ellos es el de lotes o campos donde la enfermedad ha sido detectada en cultivos anteriores y el otro cuando no se ha presentado aún la enfermedad. Para el primer escenario el manejo de la marchitez por *Verticillium* debe incluir el uso de alguno de los cultivares incluidos en el cuadro, en combinación con rotaciones con cereales como para permitir la degradación del inóculo. Si por alguna razón se decidiera utilizar algún cultivar no mencionado en el cuadro. En zonas o lotes donde la enfermedad no se ha presentado en cultivos anteriores, es interesante proteger el campo de futuras invasiones, utilizando alguno de los cultivares del cuadro (ver tabla 1) o dicho de otra forma, para prevenir la contaminación de lotes, no es aconsejable el uso de cultivares susceptibles que resultan muy invadidos con microesclerocios (Quiroz et al, 2002). Siempre es fundamental realizar el monitoreo de la enfermedad. El monitoreo permitirá decidir la estrategia a seguir en cultivos posteriores.

**Tabla 1:** Híbridos resistentes y tolerantes a la invasión de *Verticillium dahliae*. Caracterización basada en más de cinco ensayos realizados en el ciclo 2003/04, en lotes con antecedentes de la enfermedad y fuerte ataque en los materiales susceptibles.

Híbrido	Empresa	Híbrido	Empresa
ACA 864 DM	ACA	PARAÍSO 33	NIDERA
ACA 872	ACA	PARAÍSO 35	NIDERA
ACA 876	ACA	PIONEER 64 A 51	PIONEER
ACA 885	ACA	PIONEER 64 A 53	PIONEER
AGROBEL 962	LA TIJERETA	PROTON N 101	PRODUSEM
AGROBEL 972	LA TIJERETA	PROTON R 100	PRODUSEM
ALBISOL 2	RIESTRA	SPS 3103	SPS
BAQUEANO	KWS	SPS 3140	SPS
CONSUS 102	CONSUS	SPS 4540	SPS
DEKASOL 3820	MONSANTO	TC 2001	ATAR
DEKASOL 4050	MONSANTO	TC 3003	ATAR
MG 60	DOW-MORGAN	TRITON MAX	SURSEM
PAN 7010	PANNAR	TROPEL	KWS
PARAISO 20	NIDERA	VDH 481	ADVANTA
PARAISO 22	NIDERA	VDH 488	ADVANTA
		ZR – 130	ZEUS

## Podredumbre húmeda del capítulo del girasol

La podredumbre húmeda del capítulo, causada por las esporas de *Sclerotinia sclerotiorum*, es una de las enfermedades más importantes de este cultivo en la Argentina, especialmente en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires (Pereyra y Escande, 1994). Los síntomas se manifiestan durante el llenado del grano, como lesiones en el receptáculo de consistencia blanda y color té con leche. A medida que transcurre el tiempo puede afectar a todo el capítulo. La enfermedad reduce el peso del grano y la calidad del producto cosechado como consecuencia del aumento en la proporción de cuerpos extraños (esclerocios o cuerpos de resistencia del hongo) y en la acidez del aceite contenido en los granos (Agüero et al, 2001).

A partir de la epifitía ocurrida en 1987/88 en el sudeste bonaerense, varios grupos de investigación del país han estado realizando estudios epidemiológicos e investigaciones sobre herramientas de manejo de la enfermedad. El conocimiento del comportamiento de cultivares y condiciones del cultivo han permitido disminuir las pérdidas. Las herramientas de manejo actualmente utilizadas se basan en una buena elección del cultivar, una fecha de siembra que permita escapar a los momentos más peligrosos y en la aplicación de desecantes para anticipar la cosecha de cultivos infectados. Otras herramientas en estudio pero que requieren desarrollo son el uso de fungicidas o microorganismos biocontroladores de la enfermedad (Escande et al, 2002).

La caracterización del comportamiento de los cultivares de girasol frente a la podredumbre en condiciones naturales es dificultosa debido a la alta influencia que tienen las condiciones meteorológicas sobre la capacidad de este hongo para instalarse y producir la enfermedad. Para evitar esta variación y determinar con mayor seguridad el comportamiento de los cultivares, en la Unidad Integrada Balcarce se utiliza exitosamente un método de inoculación asistida con esporas del hongo. A través de la información generada se han podido detectar cultivares de elevada resistencia a la enfermedad. Los resultados obtenidos bajo inoculación asistida han sido confrontados bajo condiciones naturales de infección, observándose una alta relación entre ambas evaluaciones (Quiroz et al, 1998). En la tabla 2 se listan los híbridos de girasol detectados como de alta resistencia a la podredumbre causada por *Sclerotinia*.

**Tabla 2:** Híbridos de buen comportamiento ante la podredumbre húmeda del capítulo por *Sclerotinia sclerotiorum*. Caracterización realizada a partir de por lo menos tres ensayos de inoculación asistida con ascosporas.

HÍBRIDO	EMPRESA
ACA 884	ACA

HÍBRIDO	EMPRESA
MG 50	DOW MORGAN

AGROBEL 972	LA TIJERETA
ALBISOL 2	RIESTRA
CAUQUÉN	EL CENCERRO
CF 17	ADVANTA
CONSUS 102	CONSUS
DEKASOL 3920	MONSANTO
JAGUEL	KWS

P 64 A 51	PIONEER
PAIHUEN	EL CENCERRO
PAN 7001	PANNAR
PARAÍSO 20	NIDERA
PROTON ER 301	PRODUSEM
SPS 3103	SPS
SPS 4530	SPS
VDH 481	ADVANTA

### Mildeu o enanismo del girasol

El mildiu o enanismo del girasol causado por el hongo *Plasmopara halstedii* es una enfermedad potencialmente muy destructiva. Posee una distribución mundial que acompaña al cultivo de girasol (Pereyra y Escande, 1994). Los síntomas de la enfermedad se manifiestan en las fases del crecimiento vegetativo. Las plantas presentan inicialmente clorosis alrededor de las nervaduras principales de las hojas y en el envés de las mismas. En concordancia con la clorosis, se puede observar un moho blanquecino constituido por fructificaciones del hongo (esporangios con esporas flageladas en su interior). Las plantas atacadas pueden presentar disminuciones de altura, reduciendo su tamaño a plantas de entre 10 y 50 cm. Las plantas afectadas en los primeros estadios de crecimiento mueren o no tienen capacidad de producción de semillas. Por lo tanto, el nivel de daño dependerá básicamente del número de plantas enfermas.

La incidencia, o proporción de plantas enfermas depende de varios factores entre los cuales se destacan, la cantidad de inóculo disponible, el nivel de agua en el suelo y la edad de la planta. La producción de esporas flageladas (móviles en agua) y su distribución dependen del nivel de agua en el suelo. Cuando se producen lluvias intensas y encharcamientos, las oosporas (estructura de resistencia) germinan produciendo zoosporangios que liberan zoosporas flageladas. Éstas se desplazan hasta alcanzar las raíces o el hipocótilo por donde penetran e invaden sistémicamente a la planta. Cuanto más joven sea la planta afectada, mayor será el daño. Las fuentes de inóculo primarias son los restos de cultivos infestados en años anteriores y semillas portadoras de oosporas (Escande y Pereyra 2002). Este hongo también tiene la capacidad de generar infecciones secundarias, donde los zoosporangios producidos en hojas de plantas infectadas toman contacto y penetran en hojas de plantas sanas del mismo cultivo (Pérez Fernández, 2002). Si esta infección se produce en estadios vegetativos tempranos también se puede generar una invasión sistémica y producir el enanismo de la planta.

Desde la década de 1970, cuando comenzó el uso de cultivares híbridos de girasol y se incorporaron genes de resistencia a las razas 300 y 330 de *Plasmopara halstedii*, la aparición de plantas enanas fue una rareza en los cultivos. Pero a partir de 1998 su presencia ha aumentado considerablemente. Esto indica que una o más razas diferentes a la que predominó en las décadas pasadas en el país, está ahora presente. Tres nuevas razas han sido identificadas por Romano en Argentina, siendo estas las Razas 730, 770, 710 (Vázquez, 2002). Las nuevas variantes del patógeno no sólo afectan a genotipos resistentes a las razas que predominaban en el pasado (300 y 330), sino que pueden producir infecciones secundarias 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 grande (Escande y Pereyra 2002). Ante este nuevo panorama, la mayoría de los criaderos de girasol han iniciado programas para incorporar la resistencia ante las nuevas razas. Para la próxima campaña 2004/05 ya se han inscripto híbridos con dicha resistencia (Tabla 3). Por otro lado, también se cuenta con laboratorios oficiales y privados con capacidad de evaluar materiales por su resistencia a las diferentes razas del patógeno.

Como alternativa, y hasta que se haya incluido la resistencia a las nuevas razas de *P. halstedii* en todos los híbridos comerciales, el manejo de la enfermedad puede realizarse con fungicidas curasemillas específicos de elevada eficiencia de control. El principio activo más utilizado para esta enfermedad es el metalaxil. Este fungicida sistémico protege a la planta de girasol durante los primeros estadios vegetativos (período de mayor susceptibilidad). En lotes con suelo contaminado, la utilización de 300 cc del formulado de Metalaxil ha sido eficaz para el control de la enfermedad (Pérez Fernández y Corro Molas, 2002).

**Tabla 3:** Híbridos resistentes a las nuevas razas del hongo *Plasmopara halstedii*, causante del mildew o enanismo del girasol. Esta información fue proporcionada por las respectivas empresas. También se informa la recomendación sobre el uso de cultivares susceptibles.

HIBRIDO	EMPRESA	ACLARACION
ACA 864 DM	ACA	**
ACA 886 DM	ACA	**
CF 17 DMR	ADVANTA	**
DEKASOL 3915 DM	MONSANTO	**
DEKASOL 4050 DM	MONSANTO	**
MACON RM	SYNGENTA	**
MG 60	DOW MORGAN	*
PARAÍSO 22	NIDERA	**
PARAÍSO 27	NIDERA	**
PARAÍSO 33	NIDERA	**
PARAÍSO 35	NIDERA	**
PARAÍSO 50	NIDERA	**
PARAÍSO 101 L	NIDERA	**
SPS 3150 DMR	SPS	*
VDH 487	ADVANTA	**

Las empresas KWS, EL CENCERRO, PANNAR y PIONEER, que no poseen aún materiales con resistencia a las nuevas razas del hongo, entregarán toda la semilla tratada con curasemilla específico.

(\*) Estas empresas aclaran que los materiales que no posean resistencia genética serán entregados tratados con curasemillas cuando la semilla está destinada a zonas endémicas de esta enfermedad.

(\*\*) Estas empresas aclaran que los híbridos que no posean resistencia a las nuevas razas del hongo serán entregados tratados con el curasemillas específico para todas las zonas del país.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen especialmente la colaboración y predisposición de los Sres. Silvio Giuliano y Oscar Gerpe, responsables de campo y laboratorio, que hicieron posibles partes esenciales de este trabajo.

---

**Autores:** Víctor Pereyra, Alberto Escande

Junio 1994

---