

## Verticilosis en germoplasma de girasol

Julio González, Nora Mancuso, Pedro Ludueña, Antonio Ivancovich

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria Pergamino, C.C. 31 (2700) Pergamino, Argentina, E-mail: pergira@pergamino.inta.gov.ar

### RESUMEN

La verticilosis, causada por el agente patógeno *Verticillium dahliae* (Kleb), es una de las enfermedades más importantes que afecta al cultivo de girasol en Argentina. Se evaluó el comportamiento frente a *V. dahliae* de líneas de girasol del programa de mejoramiento de la EEA Pergamino de INTA. La evaluación se realizó en 689 líneas aplicándose el método de inoculación artificial del patógeno en plántula. En la escala de severidad empleada se consideró: R: resistente, MR: moderadamente resistente, MS: moderadamente susceptible, S: susceptible y AS: altamente susceptible. De acuerdo al origen genético, se formaron 33 grupos, calculándose el porcentaje de líneas en cada una de las reacciones. La mayor amplitud de comportamiento se detectó en el compuesto P4. Se obtuvo mayor porcentaje de lecturas R en líneas provenientes de endocria de poblaciones mejoradas que en la descendencia de cruces de líneas de diferentes orígenes. La combinación de las cruces locales x exóticas, produjo mayor proporción de líneas de buen comportamiento que ambos grupos por separado. La resistencia a *Verticillium* puede ser obtenida a partir de diferentes fuentes de germoplasma.

**Palabras clave:** girasol - recursos genéticos - resistencia a enfermedades - *Verticillium* - Verticilosis.

### ABSTRACT

Verticillium wilt, caused by pathogen *Verticillium dahliae* (Kleb), is one of the principal diseases of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Argentina. The objective of this research was to evaluate lines of the sunflower breeding program of E.E.A. Pergamino to *Verticillium* reaction. Seedling inoculation method was applied to evaluate the performance of 689 lines. The scale was R (resistant), MR (moderately resistant), MS (moderately susceptible), AS (very susceptible). According to their genetic background, 33 groups were formed and the reaction percentage in each group was calculated. The largest variability was detected in P4. A larger percentage of resistance lines was obtained from inbred lines derived from improved populations than from populations derived from crossing inbred lines of different origins. Lines derived from crosses of the type local x exotic performed better than both groups separately. Resistance to *Verticillium* can be obtained from different sources of germplasm.

**Key words:** disease resistance – genetic resources – sunflower – *Verticillium* – Verticillium wilt.

### INTRODUCCIÓN

La verticilosis, causada por el hongo *Verticillium dahliae* Kleb, se manifiesta inicialmente por un marchitamiento foliar ocasionado por el taponamiento de los tejidos de conducción que progresa desde la raíz. Se visualiza inicialmente en las hojas inferiores y luego en las superiores, posteriormente se puede observar áreas cloróticas internervales y necrosis (Zimmer and Hoes, 1978). Se afecta el rendimiento por reducción del peso de granos y el contenido de aceite (Bertero de Romano et al., 1994; Pereyra et al., 1999). Es una enfermedad de gran incidencia económica por lo cual la obtención de cultivares de buen comportamiento es una meta prioritaria en los programas de mejoramiento de la especie en Argentina (González et al., 2003).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento frente a este patógeno de líneas del programa de mejoramiento de girasol de la EEA Pergamino INTA, provenientes de distinto origen genético.

### MATERIALES Y MÉTODOS

En la E.E.A. Pergamino INTA se analizó la reacción de 689 líneas estabilizadas frente a *Verticillium dahliae* para evaluar la incidencia del patógeno. Se empleó el método de inoculación artificial en plántula en invernáculo (Bugbee y Presley, 1967) de alta correlación con la incidencia a campo. Se inocularon 20 plántulas de cada línea al estado de 3 hojas verdaderas (aproximadamente 20 días después de la siembra), Las lecturas se realizaron a las tres semanas de la inoculación con la siguiente escala: R (Resistente) sin

síntomas foliares, sana; MR (Moderadamente resistente) con áreas cloróticas; MS (Moderadamente susceptible) áreas cloróticas y necróticas; S (Susceptible) con predominio de manchas necróticas; AS (Altamente susceptible) con necrosis y deformaciones foliares. Los genotipos se agruparon por origen en 33 grupos en los cuales se calculó el porcentaje de líneas que tenía cada uno de los grupos en la escala de severidad descrita.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presentan los resultados de la reacción frente al patógeno de las líneas derivadas de poblaciones y cruzamientos de líneas locales, exóticas, y locales por exóticas, en los 33 grupos (Anexo I: Descripción del germoplasma interviniente en la evaluación de *Verticillium*).

**Tabla 1.** Reacción frente al patógeno *V. dahliae* de las líneas derivadas de poblaciones y cruzamientos de líneas locales, exóticas y locales por exóticas

Origen	Reacción a <i>V. dahliae</i> (%)					
	Número de líneas	R: Resistente	MR: Moderada- mente resistente	MS: Moderada- mente susceptible	S: Susceptible	AS: Altamente susceptible
<b>LINEAS LOCALES</b>						
RK 489/AXB 3479	9	0	0	22	11	67
RK 456/BXC 3496	18	0	0	6	33	61
LXN 621/BXC3496	20	0	0	15	30	55
KLM 280/RK 489	17	0	6	24	11	59
KLM 280/GP 762	8	0	0	37	50	13
KLM 214/GP 762	3	0	0	0	67	33
GP 762/BXC 3496	39	0	0	10	18	72
GP 762/AXB 3479	15	0	6	47	27	20
DXT 3331/AXB 3479	5	0	0	0	40	60
BXC 97/01/KLM 214	10	0	10	20	50	20
BXC 97/01/DXT 3331	13	0	0	31	23	46
BXC 97/01/AXB 3479	28	0	7	11	46	36
RF 00/16	10	0	0	20	60	20
RF 00/01	10	0	0	30	70	0
RF 97/01	18	0	22	56	22	0
<b>LINEAS EXÓTICAS</b>						
ND 01	23	0	0	20	55	25
HA 89 x HAR 4	16	0	25	31	38	6
HA 301xCHERNY-66/	30	0	3	37	53	7
HA 337 / HA 335	21	0	0	48	47	5
HA 338/373 1x CHERNY-66	18	0	6	66	28	0
HA 343 x NOVINKA	10	0	0	10	70	20
<b>LINEAS LOCALES POR EXÓTICAS</b>						
LXN 621/HA 89	42	0	0	10	26	64
KLM 280/HA 822	28	0	0	22	39	39
HA 89/DXT 3330	4	0	0	100	0	0
AxB 3479-2-2-1/ DxT 3331-3-1-2/HA 300	11	9	36	32	23	0
LxN 621 / KLM 280/HA 300	48	0	8	23	67	2
RK 426-11 /KLM-280/HA 300	31	3	42	45	10	0
<b>POBLACIONES</b>						
Compuesto P2	12	0	0	17	58	25
Compuesto P3	9	0	0	44	44	12
Compuesto P4	15	7	13	20	33	27
Compuesto P6	5	0	0	20	20	60
VNIIMK 6540	66	0	18	58	24	0
VNIIMK 1646	77	22	51	19	8	0

Las mayores diferencias de comportamiento se dieron en las líneas derivadas del Compuesto P4 (de origen rumano, mezcla de Record, Sintética OS2 y Sintética Horizonte), y las menores en las líneas derivadas de la cruce de HA 89 / DXT 3330. Las líneas derivadas de las cruces en que intervienen AXB 3479-2-2-1; DXT 3331-3-1-2 y HA 300 (derivada de Peredovik 301), tuvieron también alto porcentaje de

lecturas R y MR. Un comportamiento similar presentaron los genotipos originados en la cruce HA89 x HAR 4 (esta última línea originada a partir de Saenz Peña 74-1-2 de buena sanidad). Se obtuvieron también genotipos de buen comportamiento derivados de los cruzamientos entre RK 426-11, originada en el Compuesto RK y KLM 280, originada en el Compuesto KLM. Comparando las líneas obtenidas a partir de selección y endocria de poblaciones con las obtenidas a partir de cruces entre líneas de distinto origen; se obtuvo mayor porcentaje de lecturas R explorando la variabilidad de las primeras (Tabla 1).

Comparando los grupos originados de líneas derivadas de locales con las de líneas exóticas y con la combinación de ambas; se obtuvo mayor porcentaje de líneas con resistencia en la combinación de ambas que en cada grupo por separado, destacándose AXB 3479/DXT 3331/HA 300 y RK 426-11/KLM 280/HA 300. Se destaca la importancia de la variedad rusa VNIIMK 1646 como una fuente de resistencia a verticilosis, teniendo en cuenta el alto porcentaje de lecturas R y MR observado en líneas derivadas de la misma, siguiéndole en aptitud el Compuesto P4. Los resultados indicaron una amplia capacidad de respuesta en el fondo genético analizado. En consecuencia, sería posible obtener resistencia genética al patógeno a partir de fuentes de diverso origen.

#### Anexo I. Descripción del germoplasma interviniente en la evaluación de *Verticillium*

Designación	Origen genético / derivada de:
<b>Locales (1)</b>	
AxB 00/01	71/538, LC 206020
BxC 00/01	LC 206020, MP 555 (Rusa, silvestres)
BxC 97/01	LC 206020, MP 555 (Rusa, silvestres)
DxT 00/01	MP 557, Negro Bellocq
DxT 00/02	MP 557, Negro Bellocq
GP 762	Primeras líneas del programa de EEA Pergamino
KLM 214	Compuesto KLM (Klein, Local, Manfredi)
KLM 280	Compuesto KLM (Klein, Local, Manfredi)
LxN 621	Compuesto LxN (Local x Ruso)
Rf 00/16	A 871
Rf 00/01	M 731-243
Rf 97/01	S 3107
RK 426-11	Compuesto RK (Ruso, Klein)
RK 456	Compuesto RK (Ruso, Klein)
RK 489	Compuesto RK (Ruso, Klein)
<b>Exóticas (2)</b>	
CHERNY-66	Chernianka
HA 300	Peredovick 301, North Dakota, 1976
HA 301	North Dakota, 1976
HA 335	North Dakota, 1986
HA 337	North Dakota, 1986
HA 338	North Dakota, 1986
HA 343	North Dakota, 1986
HA 89	North Dakota, 1971
HA R 4	North Dakota, 1984 Saenz Peña 74-1-2
ND 01	North Dakota, 1984 Alto oleico
Novinka	Variedad rusa
<b>Poblaciones</b>	
Compuesto P2	6 B; Ienissei
Compuesto P3	Comangir (silvestre, cultivado)
Compuesto P4	Compuesto rumano: Record, Sintética OS2, Sintética Horizonte
Compuesto P6	Precoz, alto, aceite, Americano
VNIIMK 1646	Variedad rusa
VNIIMK 6540	Variedad rusa

(1) Locales: Obtenidas en INTA-EEA Pergamino; (2) Exóticas: No obtenidas en la EEA Pergamino

#### REFERENCIAS

- Bertero de Romano, A., A. Vázquez, S. Piubello, and C. Sala. 1994. Quantifying the relationship between *Verticillium* wilt and yield loss of sunflower (*Helianthus annuus* L.), and feasibility of utilizing the hypodermic inoculation technique as a selection method. *Helia* 17(20):49-54.
- Bugbee, W.M., and J.T. Presley. 1967. A Rapid inoculation technique to evaluate the resistance of cotton to *Verticillium albo-atrum*. *Phytopatol.* 57:1264.
- González, J., N. Mancuso, P. Ludueña, y A. Ivancovich. 2003. Evaluación del comportamiento de líneas de girasol frente a *Verticillium dahliae*. *Revista de Tecnología Agropecuaria* 8(23):9-10.
- Pereyra V., F. Quiroz, M.E. Agüero, and A. Escande. 1999. Relación del rendimiento del girasol con la intensidad de síntomas provocados por *Verticillium dahliae*. p. 35. In: X Jornadas Fitosanitarias Argentinas, Jujuy.
- Zimmer, D.E., and J.A. Hoes. 1978. Diseases. In: In: J.F. Carter (ed.), *Sunflower Science and Technology*. Am. Soc. Agron., Madison, WI, USA.