

Respuesta de *Dactylis glomerata* L. al nematodo de los cereales, *Heterodera avenae* Woll.

M^a C. ZANCADA, A. SÁNCHEZ Y R. LINDNER

Se han ensayado catorce poblaciones de *Dactylis glomerata* L., para analizar su resistencia frente a *Heterodera avenae* Woll. patotipo *Ha22*. En el test se han incluido plantas diploides y tetraploides, con el fin de poner de manifiesto posibles diferencias en su respuesta al ataque del nematodo entre los dos citotipos. Los resultados indican que no existe correlación entre el nivel de ploidía de las poblaciones ensayadas y su resistencia o susceptibilidad frente al parásito.

M^a C. ZANCADA, A. SÁNCHEZ: Centro de Ciencias Medioambientales (C.S.I.C.), Serrano, 115 Dpdo., 28006 Madrid.

R. LINDNER: Misión Biológica de Galicia (C.S.I.C.), Apartado de Correos 28, 36080 Pontevedra.

Palabras clave: Patotipo *Ha22*, tasa de multiplicación, resistencia/susceptibilidad, ploidía, citotipos.

INTRODUCCION

Con la incorporación de España a la Comunidad Económica Europea, se hace imprescindible llevar a cabo una adecuación de nuestros cultivos a la política agraria comunitaria, de forma que zonas cerealísticas de baja producción habrán de dedicarse a otros usos, como la implantación de praderas con gramíneas forrajeras. Una de estas gramíneas en Galicia Central es *Dactylis glomerata* L. En este área conviven plantas diploides y tetraploides. BORRILL y LINDNER (1971) han caracterizado poblaciones nativas con diferentes niveles de ploidía y han considerado que los individuos tetraploides se originaron directamente a partir del tipo diploide por autopoliploidía, y LUMARET *et al.*, 1987 (a y b) han puesto de manifiesto diferentes requerimientos fisiológicos entre los dos citotipos. Tratándose de una gramínea que va a ser introducida en un área donde

previamente se cultivaba cereal, consideramos imprescindible conocer su respuesta frente al ataque de *Heterodera avenae*, nematodo endoparásito específico de las gramíneas. En *D. glomerata* no se ha efectuado ningún estudio de este tipo, ya que entre sus características agronómicas no se ha tenido en cuenta el comportamiento de esta forrajera frente al nematodo de los cereales, sino frente a enfermedades de origen bacteriano y fúngico, aún cuando éstas se ven favorecidas por el ataque del nematodo que, además del daño que provoca por sí mismo, puesto que las raíces dañadas no aprovechan la humedad y los nutrientes disponibles en el suelo (CHRISTIANSEN y LEWIS, 1987), facilita la entrada de estos microorganismos al causar perforaciones en el sistema radicular de la planta para su penetración, con lo que, como señala ROVIRA (1979), hongos y bacterias colonizan las gruesas capas de mucílago que

se forman dentro y alrededor de la raíz atacada por este parásito.

Diversos autores han encontrado *H. avenae* en raíces de *D. glomerata* (GILL y SWARUP, 1971; COOK, 1982; VALDEOLIVAS y ROMERO, 1983; SABOVA *et al.*, 1987), no obstante, éste es el primer trabajo experimental que se realiza para conocer la respuesta de *D. glomerata* frente a *H. avenae*, y en él se han incluido poblaciones diploides y tetraploides a fin de observar si existen diferencias de resistencia/susceptibilidad entre estos dos citotipos.

MATERIAL Y METODOS

Para conocer la respuesta de *D. glomerata* al ataque de *H. avenae*, se ha realizado un ensayo utilizando catorce poblaciones de esta gramínea con dos niveles de ploidía (ocho diploides y seis tetraploides) procedentes de otros tantos lugares de Galicia.

De *H. avenae* se ha empleado el patotipo *Ha22* por ser el más virulento de los caracterizados en España (SÁNCHEZ & ZANCADA, 1987 a), y porque la región climática de donde procede es más similar al área en la que se encuentran las poblaciones de *D. glomerata* analizadas.

Las semillas de *D. glomerata* fueron germinadas en cámara húmeda y cada una plantada en una botella de plástico de 1,5 l. infestada con 25 quistes recién formados de *H. avenae* patotipo *Ha22*. Los quistes se encerraron en una pequeña bolsa de nylon de 250 µm de luz de malla, para evitar cualquier confusión con los quistes de nueva formación.

El suelo utilizado para los experimentos fue termoesterilizado en un horno Pasteur a 160° C, y posteriormente regado y fertilizado con 1 g de NPK (8-15-15) granular cuando fue necesario. Tres réplicas de cada población se mantuvieron en el exterior desde noviembre de 1989 a junio de 1990.

Tras la recolección, se procedió a la extracción de los quistes, tanto a partir de

las raíces como del suelo, y a su recuento y recogida bajo un microscopio estereoscópico.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los quistes formados sobre *D. glomerata* se presentaban por grupos de hasta ocho en las raíces y mucho más incrustados en ellas de lo que es habitual en cereales (Figs. 1 y 2), debiéndose este hecho a las diferencias morfológicas existentes entre los sistemas radiculares de ambos tipos de gramíneas.

El Cuadro 1 muestra la reacción de las catorce poblaciones de *D. glomerata* frente a *H. avenae* patotipo *Ha22*.

Todas las poblaciones de *D. glomerata* han sido hospedadoras para el parásito, ya que el nematodo se ha multiplicado en todas ellas, pero es necesario establecer una escala, al igual que para el Test Internacional de Resistencia al Nematodo de los Cereales, en el que un cultivar se considera resistente, si el número de quistes que se forman en él, no supera el límite del 5 por 100 de los que se producen en un cultivar susceptible tomado como control, bajo las mismas condiciones de ensayo (BROWN, 1969). En el Test Internacional los cultivares estándar susceptibles ya están seleccionados y acordados (SÁNCHEZ y ZANCADA, 1987 b) pero no existen criterios establecidos en el caso de *Dactylis*. Por esta razón, hemos asignado un valor de 100 al máximo número medio de quistes producidos y los demás números medios los hemos calculado como porcentajes de éste.

El Cuadro 1 también muestra los resultados obtenidos en términos de resistencia/susceptibilidad basados en el porcentaje mencionado, y la tasa de multiplicación del nematodo en cada planta.

No se han encontrado diferencias en la respuesta del hospedador entre los dos citotipos. *H. avenae* patotipo *Ha22* se ha reproducido en las catorce poblaciones de *D. glomerata* ensayadas, variando la tasa media de multiplicación de 0,16 a 3,84 para los

diploides y de 0,40 a 1,24 para los tetraploides.

De entre las poblaciones diploides sólo MG33 y MG38 han sido resistentes, ya que el número medio de quistes formados sobre ellas es inferior al 5 por 100 de los 96 quistes producidos en MG37, la población designada como control susceptible. Las demás poblaciones diploides y tetraploides han sido susceptibles, con porcentajes entre el 16 y el 73 % para las primeras y del 10 al 32 % para las últimas.

Estos resultados indican que el nivel de ploidía de las poblaciones ensayadas no está correlacionado con la respuesta de la planta al ataque de este nematodo, lo que hace necesario analizar la respuesta de las diferentes poblaciones frente al parásito, antes



Fig. 1.— Quistes de *Heterodera avenae* patotipo Ha22 en raíces de *Dactylis glomerata* L.

Fig. 2.— Quiste de *Heterodera avenae* patotipo Ha22 incrustado en una raíz de *Dactylis glomerata* L., de la que sobresale el cono vulvar.



Cuadro 1.— Reproducción de *H. avenae* patotipo *Ha22* sobre catorce poblaciones diploides y tetraploides de *D. glomerata* y respuesta de éstas.

Poblaciones de <i>D. glomerata</i>	A	B	C	D
Diploides				
MG10	70	90,50	73(S)	2,8
MG16	15	24-5	16(S)	0,6
MG30	18	23,13	19(S)	0,72
MG33	4	5,3	4(R)	0,16
MG37	96	147,44	100(S)	3,84
MG38	4	8-1	4(R)	0,16
MG41	34	45-20	35(S)	1,36
MG292	28	36-21	29(S)	1,12
Tetraploides				
MG24	31	53-4	32(S)	1,24
MG52	31	51,11	32(S)	1,24
MG61	24	47-7	25(S)	0,96
MG71	10	26-1	10(S)	0,4
MG88	16	39-3	17(S)	0,64
MG97	21	36-1	22(S)	0,84

A: N° medio de quistes formados en 3 réplicas.

B: N° máximo y mínimo de quistes formados (cuando hay sólo 2 réplicas, se dan los valores separados por una coma).

C: Porcentaje (0-5 % = resistente (R), 6-100 % = susceptible (S)).

D: Tasa de multiplicación del nematodo.

de proceder a su cultivo, ya que en estas áreas de agricultura marginal, como es Galicia Central, donde previamente se cultivaba cereal, *H. avenae* estará presente y en grandes densidades.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a D^a M^a PAZ GÁLVEZ y a D. FERNANDO PINTO por su valiosa colaboración técnica.

ABSTRACT

ZANCADA, M^a C., SÁNCHEZ, A. y LINDNER, R. (1993): Respuesta de *Dactylis glomerata* L. al nematodo de los cereales, *Heterodera avenae* Woll. *Bol. San. Veg. Plagas*, **19** (1): 37-41.

Fourteen populations of *Dactylis glomerata* L. have been screened for resistance to *Heterodera avenae* Woll. pathotype *Ha22*. The test has included diploid and tetraploid plants in order to find out differences in response to the attack of the nematode between the two cytotypes. Results indicate there is no correlation between the level of ploidy of the populations screened and their resistance/susceptibility to the parasite.

Key words: Pathotype *Ha22*, multiplication Rate, Resistance/susceptibility, ploidy, cytotypes.

REFERENCIAS

- BORRIL, M. and LINDNER, R., 1971: Diploid-tetraploid sympatry in *Dactylis* (Gramineae). *New Phytol.*, **70**: 1111-1124.
- BROWN, R.H., 1969: The occurrence of biotypes of the cereal cyst nematode (*Heterodera avenae* Woll.) in Victoria. *Aust. J. expl. Agric. Anim. Husb.*, **9**: 453-456.
- CHRISTIANSEN, M. N. y LEWIS, C. F., 1987: *Mejoramiento de plantas en ambientes poco favorables*. (Versión española de F. J. Castro Rivera). Ed. Limusa, México. 534 pp.
- COOK, R., 1982: Cereal and grass hosts of some gramineous cyst nematodes. *EPPO Bull.*, **12**: 399-411.
- GILL, J. S. and SWARUP, G., 1971: On the host range of the cereal cyst nematode *Heterodera avenae* Woll., 1924, the causal organism of "molya" disease of wheat and barley in Rajasthan, India. *Indian J. Nematol.*, **1**: 63-67.
- LUMARET, R., BARRIENTOS, E., GUILLERM, J. L., JAY, M., FIASSON, J. L., ARDOUIN, P., DELAY, J., AIT LHAJ LOUTFI, A., IZCO, J. et AMIGO, J., 1987 a: Signification adaptative et evolutive de la polyplöidie intraspécifique: cas des dactyles diploïdes et tetraploïdes de Galice (Espagne). In: LEGAY, J. M. (ed.) *Biologie des population. Evaluation et prospective*. IASBSF Université Claude Bernard. Lyon **1**: 129-133.
- LUMARET, R., GUILLERM, J. L., DELAY, J., AIT LHAJ LOUTFI, A., IZCO, J. and JAY, M., 1987 b: Polyploidy and habitat differentiation in *Dactylis glomerata* L. from Galicia (Spain). *Oecologia (Berlin)*, **73**: 436-446.
- SABOVA, M., LISKOVA, M. and VALOCKA, B., 1987: Host specificity of *Heterodera avenae* on some species of grasses. *Sbornik UVTIZ, Ochrana Rostlin*, **23**: 41-44.
- SÁNCHEZ, A. and ZANCADA, M^a C., 1987 a: Characterization of *Heterodera avenae* pathotypes from Spain. *Nematologica*, **33**: 55-60.
- SÁNCHEZ, A. y ZANCADA, M^a C., 1987 b: Resistencia de cereales a patotipos españoles de *Heterodera avenae*: una característica agronómica a tener en cuenta. *Bol. San. Veg. Plagas*, **13**: 385-393.
- VALDEOLIVAS, A. y ROMERO, M. D., 1983: Nuevos hospedadores de *Heterodera avenae*. *Nematol. medit.*, **11**: 205-207.

(Aceptado para su publicación: 29 Junio 1992)