

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela para Graduados,
Universidad Nacional de Córdoba - C.C. 509, (5000) Córdoba¹
Cátedra de Morfología Vegetal, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba², Argentina

NACOBBUS ABERRANS Y SU ASOCIACION CON VEGETALES EN ARGENTINA

por

M. E. DOUCET¹, E. L. DE PONCE DE LEON², M. C. TORDABLE y N. POLONI²

Resumen. Se describen las alteraciones histológicas ocasionadas en raíz por el nematodo *Nacobbus aberrans*, hallado en asociación con la maleza *Chenopodium album* y los cultivos hortícolas tomate y berenjena, en dos provincias de Argentina. En los tres casos han sido observados sincitios característicos, que ponen en evidencia la susceptibilidad de los vegetales parasitados.

Summary. *Nacobbus aberrans and its association with plants in Argentina.* Histological alterations induced by *Nacobbus aberrans* in the roots of three plant species are described. The nematode was found in association with the weed *Chenopodium album* and the vegetable crops tomato and eggplant, in two Provinces in Argentina. In the roots of each of the three plants characteristic syncytia were observed, indicating the susceptibility of the infected plants to the nematode.

El nematodo fitoparásito *Nacobbus aberrans* Thorne et Allen posee una amplia distribución en Argentina (Costilla, 1985; Doucet, 1989; Doucet y Di Rienzo, 1991).

Puede estar asociado con malezas (Costilla, 1985; Doucet, 1989; Doucet, 1992) y con vegetales de importancia agrícola (Costilla, 1989; Doucet et al., 1992). En este último grupo de vegetales, el nematodo ocasiona serios daños, principalmente a cultivos hortícolas (Costilla, 1989).

Pocas observaciones han sido realizadas en el país en relación a las alteraciones histológicas inducidas por el nematodo en los vegetales que ataca. Esas observaciones se efectuaron sobre raíces parasitadas de quinoa (Doucet y Ponce de León, 1985), mostacilla (Ponce de León y Doucet, 1989) y pimiento (Doucet et al., 1992).

Recientemente, han sido detectadas nuevas localidades en las que *N. aberrans* parasita malezas y vegetales cultivados: Localidad de Sar-

miento, Departamento Totoral, Provincia de Córdoba (*Chenopodium album* L., "quinoa"; Localidad de Villa Diego, Departamento Rosario, Provincia de Santa Fe (*Lycopersicon esculentum* Mill., "tomate" y *Solanum melongena* L. var. *ovigerum* Lam., "berenjena").

A los fines de evaluar el grado de asociación entre esos vegetales y el nematodo, se realizaron observaciones sobre las alteraciones histológicas ocasionadas en raíz.

Materiales y métodos

Las raíces parasitadas fueron lavadas con agua corriente a fin de eliminar la tierra adherida a ellas. Las porciones de esas raíces que mostraban agallas fueron cortadas en trozos de no más de alrededor de 1 cm de longitud, seccionadas en rodajas y fijadas en FAA.

Posteriormente se deshidrataron en series ascendentes de alcoholes etílicos y se incluyeron en parafina mejorada con plástico. Los cortes se efectuaron con micrótopo, de 10-11 μm de espesor. Luego se colorearon con hematoxilina-safranina-verde rápido) y se montaron en DPX (Johansen, 1949).

La detección de lignina se llevó a cabo mediante análisis histoquímico con floroglucina clorhídrica.

Resultados

En los tres casos, la presencia del nematodo ocasiona la formación de agallas evidentes a simple vista.

a) Raíces de tomate (Fig. 1 A raíz testigo)

Como resultado de la interacción con el nematodo, aparecen síncitos bien desarrollados ubicados en corteza y en cilindro central. En este último caso, se observa un marcado desplazamiento y distorsión de los tejidos vasculares (Fig. 1 B).

El conjunto de cortes observados permite distinguir cuatro tipos de síncitos, según sean sus características citológicas.

Tipo A, representado por síncitos jóvenes. Sus células son de formas y tamaños variables; las ubicadas en la zona central del síncito son las primeras en hipertrofiarse. Su citoplasma es denso y granular con abundantes vacuolas pequeñas. Sus paredes son más gruesas que las de las células normales (2-3 μm de espesor) pudiendo estar desgarradas en algunos sectores y permitiendo entonces la confluencia de citoplasmas. Los núcleos, en número de uno o dos por célula, tienen un diámetro aproximado de 12 μm y muestran un contorno que puede ser esférico, ameboidal o lobulado. El conjunto de estas características indica que se trata de células con alta actividad metabólica (Fig. 1 C).

Cuando síncitos de esta naturaleza se desarrollan en cilindro central, lo hacen a partir de

células parenquimáticas del xilema desplazando el cambium vascular hacia afuera, por lo que el síncito puede quedar totalmente rodeado por xilema (Fig. 1 D). Puede ocurrir también que entre las células del síncito queden elementos conductores que, a pesar de tener una apariencia normal muestran una marcada alteración en su ordenamiento (Fig. 1 E).

En algunos casos, los síncitos confluyen dando lugar a una estructura sincicial muy grande que abarca aproximadamente la mitad del cilindro central (Fig. 1 F).

Tipo B, en este estadio, las paredes de las células del síncito están muy destrozadas. El citoplasma es denso y escasamente vacuolizado; los núcleos persisten y muestran el nucleolo bastante reducido en relación al estadio anterior (Fig. 2 A).

Tipo C, las paredes celulares siguen muy deterioradas; el citoplasma aparece en regresión, con distinto grado de vacuolización (en general hay fusión de varias vacuolas con formación de una vacuola central de mayor tamaño). Se observan pocos núcleos esféricos u ovoides con nucleolos pequeños. (Fig. 2 B).

Un síncito de estas características ha sido observado además en zona cortical. En este caso aparece totalmente rodeado por cambium vascular que da lugar principalmente a la formación de floema.

Tipo D, el síncito está representado por células muertas, de paredes muy deterioradas, celulósicas y engrosadas (entre 6-7 μm de espesor). Entre estas células pueden quedar ubicados elementos conductores del xilema parcialmente obliteradas o no (Fig. 2 D).

b) Raíces de berenjena (Fig. 3 A raíz testigo)

Las estructuras sinciciales inducidas por el nematodo (Fig. 3 D) se desarrollan tanto en la raíz principal como en raíces laterales y se localizan generalmente en parénquima cortical (Fig. 3 B).

En pocos casos se observaron síncitos funcionales ubicados en corteza y cilindro central (Fig. 3 B, E). En este último caso, dan lugar a

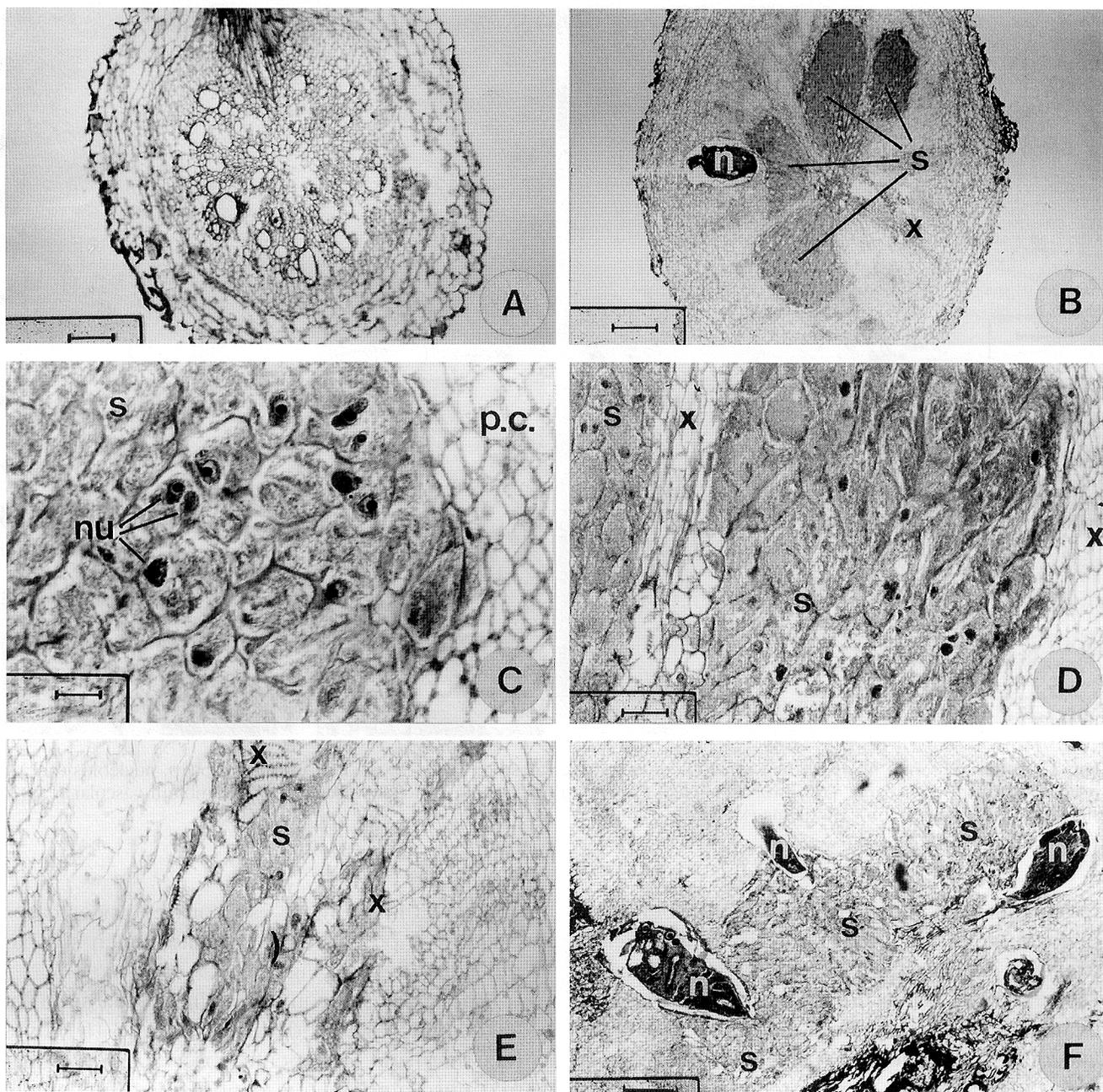


Fig. 1 - Asociación entre *Nacobbus aberrans* y tomate; cortes transversales por raíces: A, raíz testigo (barra = 100 μm); B-C-D-E, F, raíces infestadas: B, nematodo (n), síncitos (s) y xilema (x) (barra = 400 μm); C, síncito (s), núcleos (nu) y parénquima cortical (p.c.) (barra = 100 μm); D, síncitos (s) y xilema (x) (barra = 25 μm); E, xilema (x) y síncito (s) (barra = 50 μm); F, nematodos (n) y síncitos (s) (barra = 50 μm).

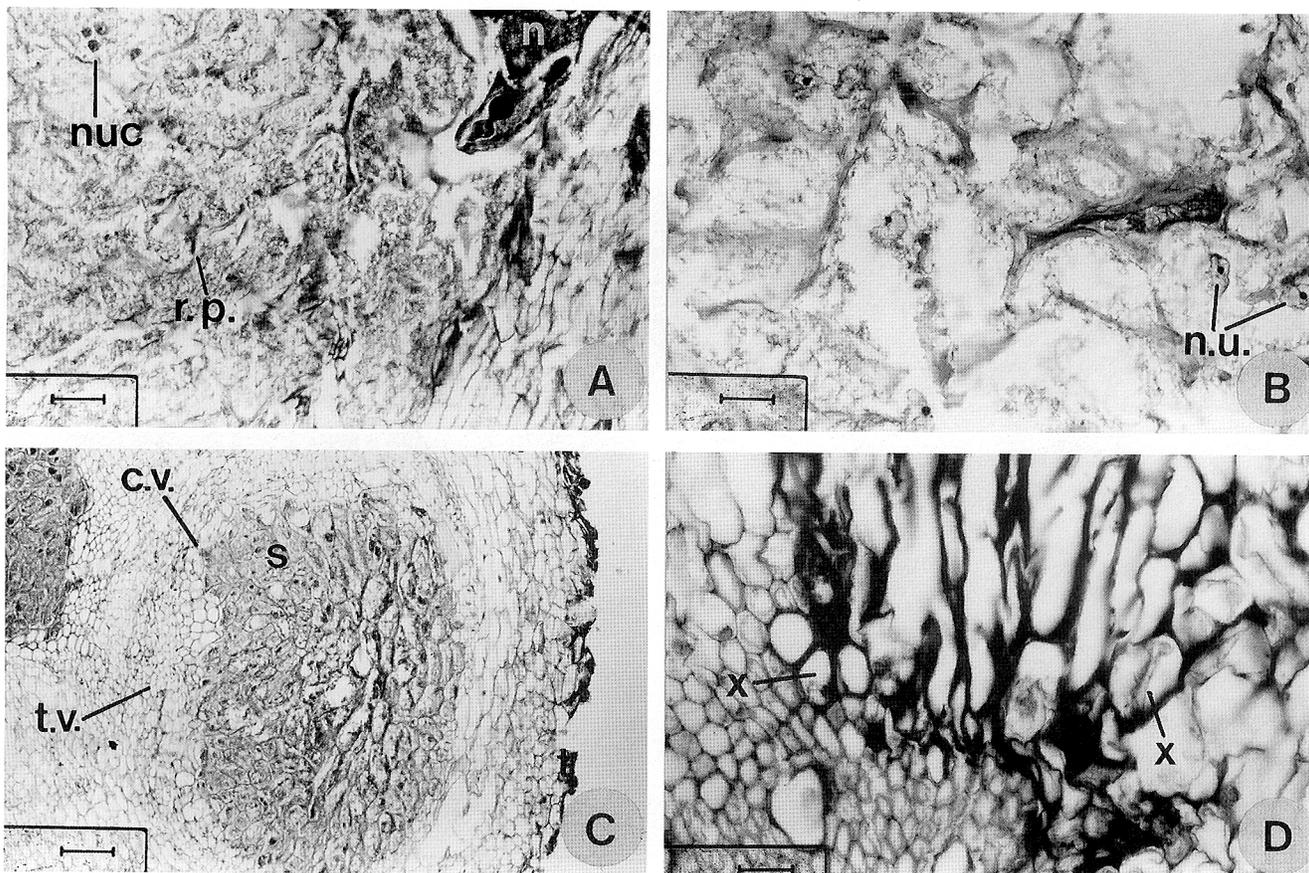


Fig. 2 - Asociación entre *N. aberrans* y tomate; cortes transversales por raíces infestadas: A, nematodo (n), nucleolos (nuc) y restos de pared (r.p.) (barra = 50 μ m); B, núcleos (nu) (barra = 25 μ m); C, tejido vascular (t.v.), cambium vascular (c.v.) y síncito (s) (barra = 100 μ m); D, xilema (x) (barra = 25 μ m).

reducción del xilema, desplazamiento del cambium vascular hacia las periferia y disposición irregular de los tejidos vasculares (Fig. 3 C, E). Las células del síncito muestran citoplasma relativamente denso con predominio de pequeñas vacuolas; los núcleos son generalmente esféricos y los nucleolos son pequeños. Las paredes celulares tienen un espesor variable y aparecen frecuentemente rotas (Fig. 3 F).

Han sido observados síncitos equivalentes a los descritos como del Tipo D; están constituidos por una gran mayoría de elementos muertos y las células pierden su individualidad debido a la ruptura de sus paredes. Estas, son en general de naturaleza celulósica y aparecen en

grosadas (4.5-5 μ m de espesor); en pocos casos las células periféricas del síncito tienen sus paredes lignificadas (Fig. 3 G).

En asociación con estos síncitos ha sido detectada la presencia de hongos (Fig. 3 H), cuyas hifas han sido igualmente observadas en la matriz mucilagínosa que contiene los huevos del nematodo.

c) Raíces de quinoa (Fig. 4 A Raíz testigo)

Los síncitos ocupan gran parte del cilindro central. Su formación se inicia en células parenquimáticas del xilema y su progresión hacia la corteza ocasiona reducción de los tejidos vasculares y distorsión en su ordenamiento (Fig. 4 B).

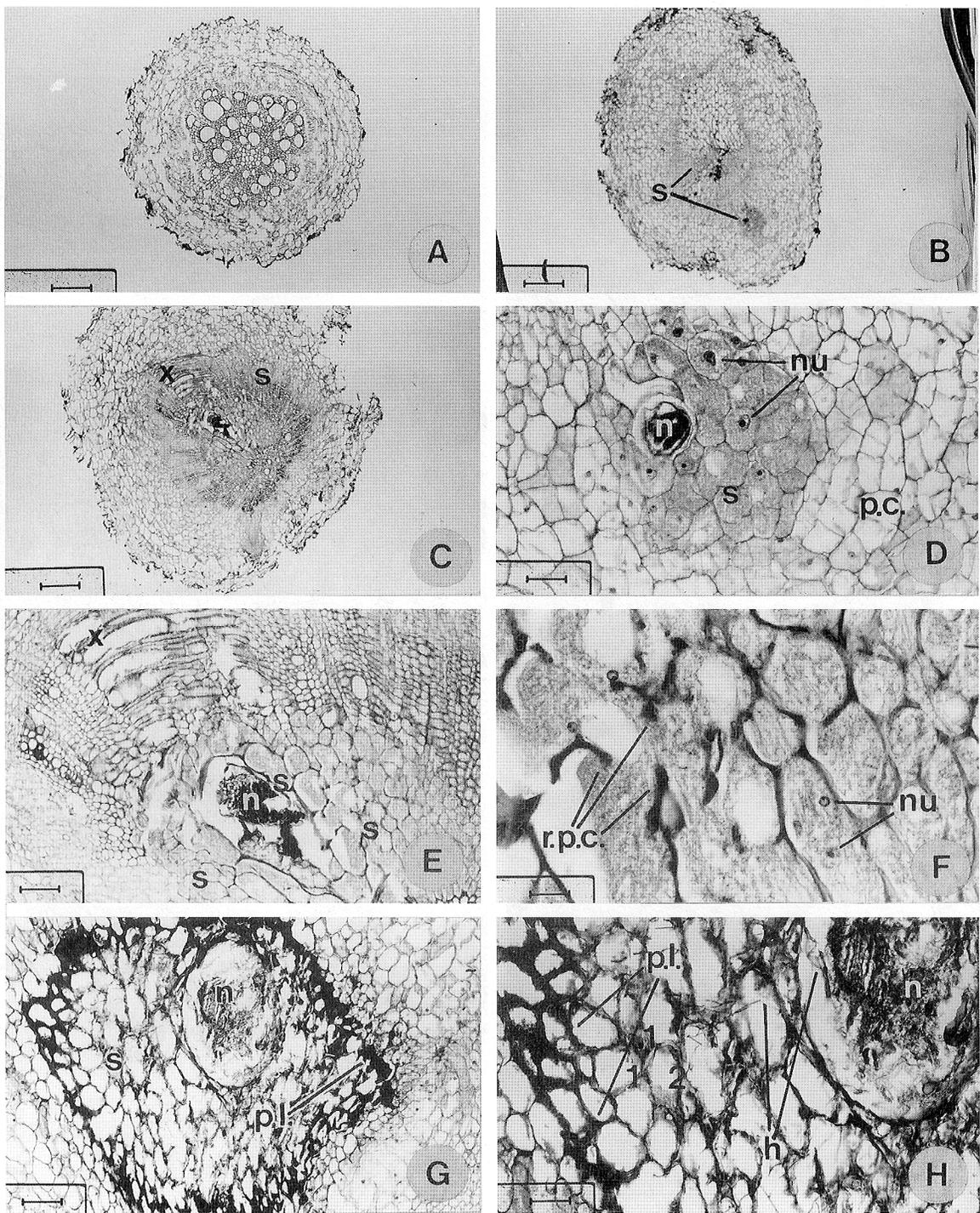


Fig. 3 - Asociación entre *N. aberrans* y berenjena; cortes transversales por raíces: A, raíz testigo (barra = 200 μ m); B-C-D-E, F, H, raíces infestadas: B, sincitos (s) (barra = 400 μ m); C, xilema (x) y sincito (s) (barra = 400 μ m); D, nematodo (n), núcleos (nu), sincito (s) y parénquima cortical (p.c.) (barra = 50 μ m); E, xilema (x), nematodo (n) y sincitos (s) (barra = 100 μ m); F, restos de pared celular (r.p.c.) y núcleos (nu) (barra = 25 μ m); G, nematodo (n), sincito (s) y paredes lignificadas (p.l.) (barra = 100 μ m); H, nematodo (n), paredes lignificadas (p.l.) e hifas (h) (barra = 50 μ m).

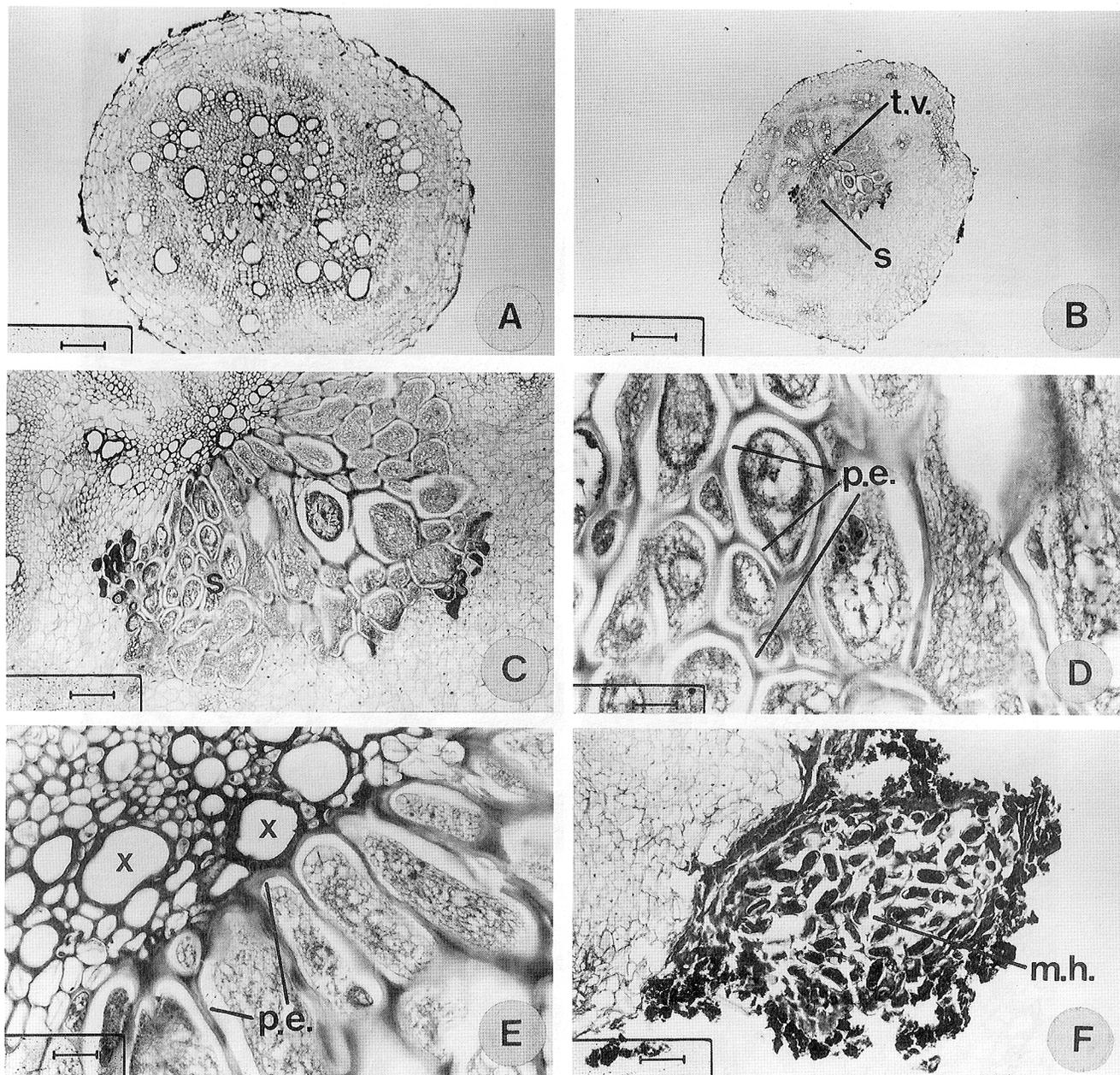


Fig. 4 - Asociación entre *N. aberrans* y quinoa; cortes transversales por raíces: A, raíz testigo (barra = 100 μ m); B, C, D, E, F, raíces infestadas: B, tejido vascular (t.v.) y sincito (s) (barra = 400 μ m); C, sincito (s) (barra = 100 μ m); D, sincito con paredes engrosadas (p.e.) (barra = 25 μ m); E, xilema (x) y sincito con paredes engrosadas (p.e.) (barra = 50 μ m); F, masa de huevos (m.h.) (barra = 50 μ m).

En las raíces analizadas, se observó un predominio de síncitos jóvenes (Fig. 4 C). Las células que los componen son de tamaño variable; las que se ubican a proximidad del xilema y del nematodo tienen núcleos pequeños y nucleolos poco evidentes. Las células que se localizan en la periferia son isodiamétricas; sus núcleos varían de ovoides a ameboidal y su nucleolo es prominente. Algunas de estas células muestran 2-3 núcleos (Fig. 4 D). El citoplasma es denso y de aspecto filamentososo, con abundantes vacuolas pequeñas. Las paredes celulares aparecen están engrosadas (4-5.5 μm de espesor), son de naturaleza celulósica y muestran frecuentes rupturas posibilitando la confluencia de citoplasmas vecinos. Las células del síncito que se relacionan con xilema presentan paredes más engrosadas, al igual que algunos elementos xilemáticos vecinos (Fig. 4 E).

En corteza no se detectaron síncitos; por el contrario, se observaron cavidades delimitadas por células de paredes gruesas y lignificadas, con citoplasma denso y núcleos y nucleolos muy evidentes. En esas cavidades se alojaban huevos y larvas del nematodo.

Discusión

Las alteraciones histológicas inducidas por *N. aberrans* en tomate y berenjena se corresponden con las descritas para pimiento (Doucet *et al.*, 1992). En la estructura sincicial ocasionada por el nematodo pueden distinguirse cuatro etapas diferentes según su la etapa de su desarrollo.

Si bien no han sido cuantificadas las disminuciones del rendimiento de las plantas parasitadas, se infiere que el nematodo es responsable de pérdidas de consideración.

En el caso de la asociación con quinoa, se corrobora la importancia que tienen las malezas como huéspedes alternativos de *N. aberrans* (Doucet y Ponce de León, 1985; Ponce de León y Doucet, 1989). La asociación existente entre los vegetales analizados y *N. aberrans* es muy

estrecha, ya que la reacción de aquellos es la que corresponde a todo huésped susceptible.

Agradecimientos. Los autores agradecen al Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Provincia de Córdoba (CONICOR) y a la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto por el apoyo económico brindado que permitió el desarrollo del presente trabajo.

Obras citadas

- COSTILLA M. A., 1985. El falso nematode del nudo *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 y su relación con el cultivo de papa en el noroeste argentino. *Rev. indust. agríc., Tucumán, Argentina*, 62: 79-97.
- COSTILLA M. A., 1989. Comportamiento e importancia de tres poblaciones del falso nematode del nudo *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944, como plaga de tomate y pimiento en tres localidades del noroeste argentino. *Nematológica*, 20: 2-3.
- DOUCET M. E., 1989. The genus *Nacobbus* Thorne & Allen, 1944 in Argentina. 1. Study of a population of *N. aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 on *Chenopodium album* L. from Río Cuarto, Province of Córdoba. *Rev. Nématol.*, 12: 17-26.
- DOUCET M. E., 1992. Asociaciones entre nematodos fitófagos y malezas en la República Argentina. *Agriscientia*, 9: 103-112.
- DOUCET M. E. y DI RIENZO J. A., 1991. El género *Nacobbus* Thorne & Allen, 1944 en Argentina. 3. Caracterización morfológica y morfométrica de poblaciones de *N. aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944. *Nematologica*, 21: 19-35.
- DOUCET M. E. y PONCE DE LEÓN E. L. DE., 1985. *Chenopodium album* L.: eficiente hospedador de *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 y *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949 en la provincia de Córdoba. *Inform. Investig. Agron., Buenos Aires, Argentina*, 437-440: 36-43.
- DOUCET M. E., PONCE DE LEÓN, E. L. DE y COSTILLA M. A., 1992. El género *Nacobbus* Thorne & Allen, 1944 en Argentina. 5. Histopatología en *Capsicum annum* L. inducida por *N. aberrans* (Thorne & Allen, 1935) Thorne & Allen, 1944. *Rev. Investig. Agropec., Buenos Aires, Argentina*, 23: 69-76.
- JOHANSEN D. A., 1940. *Plant Microtechnique*. New York, McGraw-Hill, XI+523 pp.
- PONCE DE LEÓN E. L. DE y DOUCET M. E., 1989. The genus *Nacobbus* Thorne & Allen, 1944 in Argentina. 2. Association between *N. aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 and the weed *Sisymbrium irio* L. *Rev. Nématol.*, 12: 269-271.