

Problemas que plantean los Nematodos del género *Heterodera* en la provincia de Teruel

A. SÁNCHEZ, A. BELLO y MARÍA DOLORES ROMERO



Se presentan los resultados de los estudios que durante los años 1981 y 1982 se han venido realizando sobre los nematodos del género *Heterodera* en los cultivos de cereales de secano (trigo, cebada y avena), leguminosas, patata y remolacha de las cuencas de los ríos Jiloca y Alfambra en la provincia de Teruel.

Se han estudiado 58 localidades y 110 muestras de cereales, 30 localidades y 41 muestras de leguminosas y 17 localidades y 66 muestras de cultivos de patata y remolacha.

Se pone de manifiesto la presencia de diferentes focos de *H. avenae* y *H. schachtii*, parásitos específicos de cereales y remolacha respectivamente, cuya acción sobre dichos cultivos podría explicar sus bajos rendimientos en la provincia. Se indican las localidades afectadas por estos nematodos, así como la intensidad de infestación en cada una de ellas y se resalta el interés de los sistemas tradicionales de rotación en la zona, para el control de los problemas fitonematológicos planteados.

A. SÁNCHEZ, A. BELLO y MARÍA DOLORES ROMERO. *Instituto de Edafología y Biología Vegetal. Serrano 115, dupdo. Instituto Español de Entomología. J. Gutiérrez Abascal, 2, C.S.I.C. Madrid-6.*

INTRODUCCION

Este trabajo forma parte de un plan para el estudio de los nematodos parásitos y de su incidencia en los rendimientos de los cultivos de la provincia de Teruel, centrándonos en los cultivos de cereales, remolacha, patata y esparceta por ocupar 240.905 has., sobre un total de 458.300 has. (fig. 1), que significa el 53 por 100 de tierras cultivadas en la provincia, y de aquí el interés de los trabajos dirigidos a la obtención de una mejor productividad en dichos cultivos.

La influencia negativa de los nematodos parásitos de plantas en los rendimientos de los cultivos es de todos conocida, dependiendo la gravedad del daño causado tanto del nematodo como de la planta hospedadora, así como de las condiciones ambientales en que ambos se desarrollan.

Según la Sociedad Americana de Nematología las pérdidas producidas por nematodos en los cultivos de cereales y remolacha oscilan entre un 5 y 6 por 100 para los primeros y un 10 por 100 para el segundo, lo cual aplicado a la zona de estudio alcanzaría la cifra de 315,9 millo-

nes de ptas. figurando en el cuadro n.º 1 la cantidad correspondiente a cada cultivo.

Los cultivos estudiados se encuentran entre los más afectados por los nematodos del género *Heterodera* («Sensu lato»), entre cuyas especies se encuentran parásitos específicos de cada cultivo; en el caso concreto de los cereales los daños producidos por *H. avenae* pueden llegar, en determinadas zonas, a la pérdida total de los mismos (CHAPMAN, 1938; SWARUP y SINGH, 1961). Por este motivo hemos creído necesario el centrar la primera fase del trabajo en el estudio de las especies del género *Heterodera* que afectan a los citados cultivos y cuya presencia pudiera ser una de las causas de que los rendimientos en esta provincia sean inferiores a la media nacional.

Las especies del género *Heterodera* están ampliamente repartidas por España; la primera cita se debe a CAÑIZO y RODRÍGUEZ SARDIÑA (1926), que citan *H. schachtii* en muestras de remolacha procedentes de Terrier (Zaragoza). Esta especie que aparece muy extendida por la mayoría de las zonas de cultivo intensivo de la remolacha, junto con *H. avenae* que se ha encontrado en el 50 por 100 de las muestras de trigo, 30 por 100 de las de cebada y avena y 5 por 100 de las de maíz (ARIAS y ROMERO, 1979), *Globodera rostochiensis* en cultivos de patata DOMÍNGUEZ GARCÍA TEJERO (1957) y *H. goettingiana* citada por TOBAR (1962), en habas de la provincia de Granada. Estas especies parecen ser las más extendidas y las que ocasionan mayores problemas.

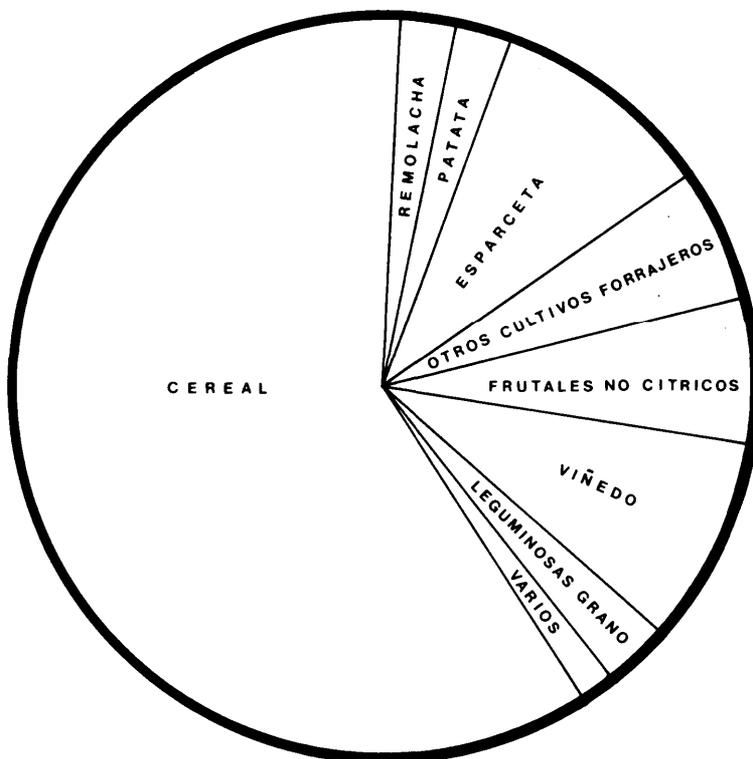


Fig. 1.— Superficie ocupada por los diversos cultivos en la provincia de Teruel.

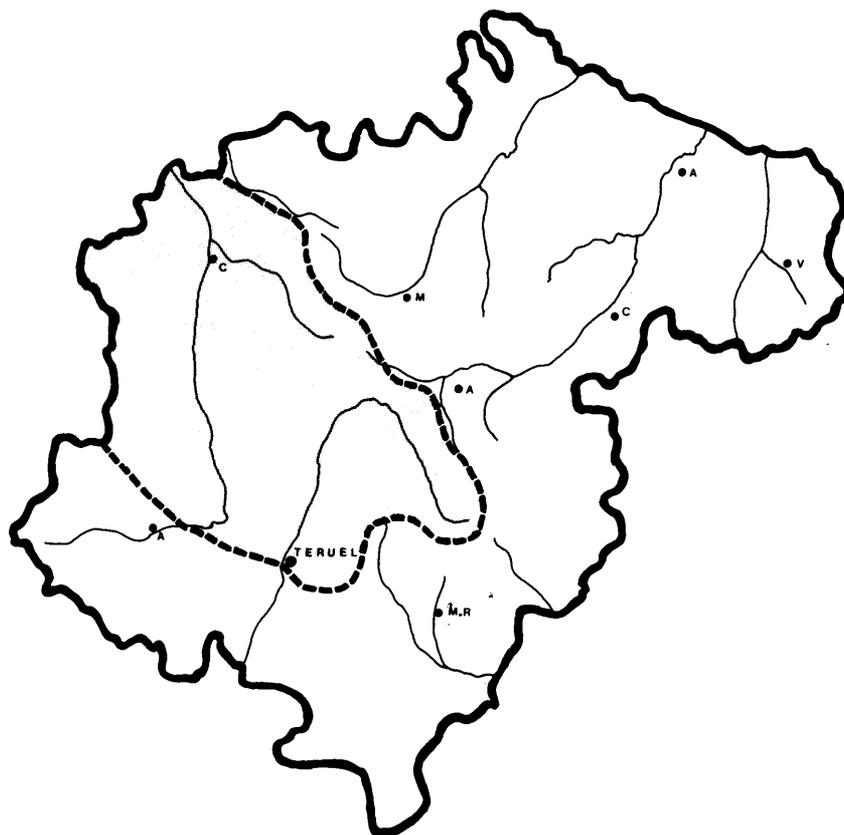


Fig. 2. — Zona de muestreo.

MATERIAL Y METODOS

En esta primera fase, dada la imposibilidad material de un muestreo puntual en toda la provincia, se eligió la zona comprendida por las cuencas de los ríos Jiloca y Alfambra (fig. 2). El muestreo se realizó en cuadrículas UTM de 100 km² tomándose muestras en 50 de ellas.

El material empleado para nuestro trabajo ha sido recogido en sucesivos muestreos: el primero en mayo de 1981 en los tramos medio y alto del río Jiloca, donde se tomaron 90 muestras de cereales (trigo, cebada y avena) y leguminosas (esparceta); la segunda campaña de muestreo se realizó en septiembre de ese mismo año

y en la misma zona recogándose muestras de 37 campos de remolacha y 29 de patata; en junio de 1982 se realizaron dos viajes de recogida de muestras en la cuenca del Alfambra y en el curso bajo del Jiloca, tomándose en total 72 muestras entre cereales (trigo, cebada y avena) y leguminosas (esparceta).

El número de localidades muestreadas en la zona de estudio fue de 71 (Cuadro n.º 2), distribuidas de la forma siguiente:

Cereales: 64 de cebada, 40 de trigo y 6 de avena, que representan un total de 110 muestras de cereal, recogidas en 58 localidades (fig. 3).

Leguminosas: 41 muestras de esparceta en 30 localidades (fig. 4).

Remolacha y patata: 37 y 29 muestras respectivamente en 17 localidades (fig. 4).

Los análisis nematológicos de las muestras se realizaron a partir del suelo y de las fracciones peri-radicales y radiculares. Del suelo se extraen los quistes por flotación, los machos y larvas de segundo estadio por centrifugación en azúcar, la fracción peri-radicular por centrifugación y se observaron en las raíces los síntomas de ataque así como la presencia de hembras de *Heterodera*. Se determinó la textura de los suelos y pH.

Los datos correspondientes a las muestras estudiadas se recogen en los cuadros 3-6.

RESULTADOS

El estudio morfométrico de los nematodos del género *Heterodera* («sensu lato»)

encontrados en las muestras analizadas nos revela que existen dos especies: *H. avenae* parásito específico de los cultivos de cereales y *H. schachtii* parásito de remolacha.

El grado de infestación se ha valorado en cada una de las muestras mediante el recuento de hembras en las raíces y de quistes tanto en suelo como en raíces, estableciendo los siguientes índices:

N.º de hembras + quistes (en 1 kg. de suelo + raíces)	Infestación	Grado
0	Nula	0
1-200	Moderada	1
201-500	Fuerte	2
mayor de 500	Muy fuerte	3

De acuerdo con los cultivos estudiados y los nematodos encontrados se han obtenido los siguientes resultados:

CEREALES.—De las 110 muestras estudiadas (64 de cebada, 40 de trigo y 6 de

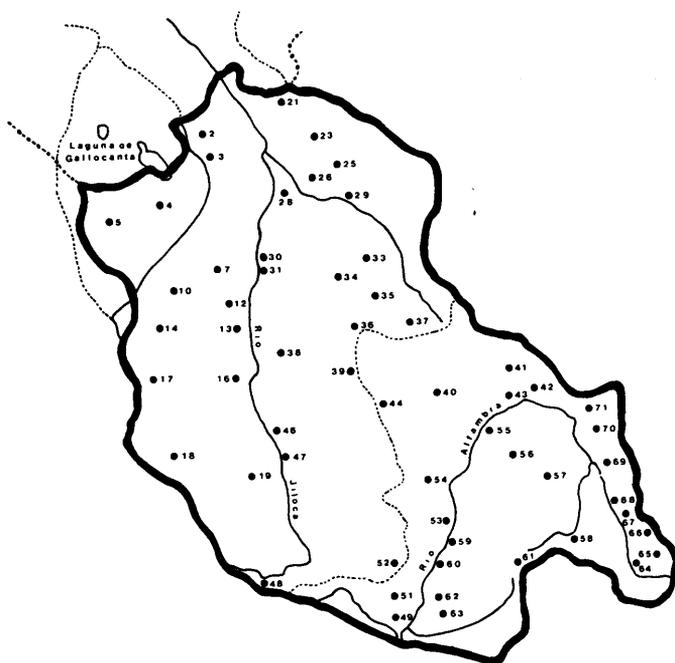


Fig. 3.—Localización de las muestras de cereales.

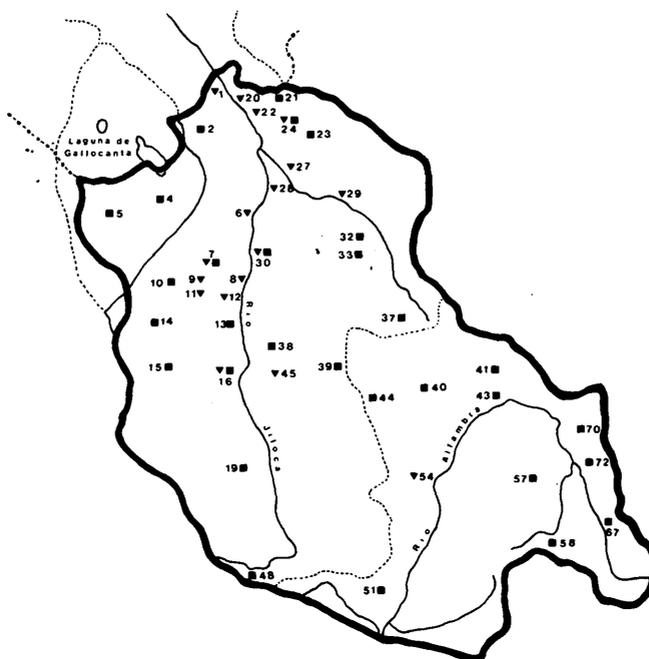


Fig.4. — Localización de las muestras de leguminosas, patata y remolacha. (□) (▼).

avena), hemos encontrado *H. avenae* en 93 de ellas: 52 en cebada, que representa un 81,2 por 100; 35 en trigo el 87,5 por 100 y 6 en avena 100 por 100, que corresponden a un 84,3 por 100 del total de las muestras analizadas; 26 de ellas (23,6 por 100) muestran una infestación de grado 2 y en 16 la infestación es de grado 3, llegando en una muestra a 2.720 quistes por kg. de suelo.

REMOLACHA.—De las 37 muestras analizadas, en 26 de ellas se ha encontrado *H. schachtii*, lo que supone un 70,2 por 100 de presencia de este parásito en las muestras recogidas: 13 de ellas (35,10 por 100) presentan una infestación de grado 2 y en 7 (18,9 por 100) una infestación de grado 3, llegando hasta 1.350 quistes/kg. de suelo.

LEGUMINOSAS Y PATATA.—En ninguna de las muestras de esparceta analizadas por nosotros se ha encontrado *H.*

goettingiana, así como tampoco ha aparecido *Globodera rostochiensis* en ninguna de las muestras de patata.

Queremos hacer notar que se han encontrado quistes (a veces en gran número) en cultivos a los cuales no parasitan, así ha aparecido *H. schachtii* y *H. avenae* en esparceta y en patata, *H. avenae* en remolacha y *H. schachtii* en cereales, sin duda procedentes de cultivos anteriores, ya que al ser los quistes fases de resistencia pueden permanecer en el suelo varios años en ausencia de hospedador.

El análisis de las texturas en las muestras de cereales dio el siguiente resultado: suelos con textura arcillosa, franco-arcillosa, franco-arcillo-arenosa, franco-arenosa y franco. Para las muestras de remolacha los resultados fueron los siguientes: suelos con textura arcillosa, arcillo-limosa y franco-arcillosa.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados obtenidos destaca en primer lugar el alto porcentaje de muestras, en las que se ha encontrado *H. avenae* (84,3 por 100 de las muestras analizadas de cereales) y *H. schachtii* (70,2 por 100 de las muestras de remolacha).

En el caso de los cereales estudiados no se observa una clara preferencia por un determinado hospedador (presentan infestación el 81,2 por 100 de las cebadas, el 87,5 por 100 de los trigos y el 100 por 100 de las avenas, aclarando que de este cultivo sólo se recogieron 6 muestras frente a las 64 de cebada y 40 de trigo).

H. avenae (en cereales) se encuentra presente con un grado de infestación muy fuerte en las localidades de: Bello, Blancas, La Rinconada, Torre los Negros, Ojos Negros, Villafranca del Campo,

Torremocha del Jiloca, Monreal del Campo, Pancrudo y Cella en la cuenca del Jiloca y Aguilar de Alfambra y la zona de Venta del Bobo en la cuenca de Alfambra (fig. 5), determinando áreas geográficas localizadas en las que los problemas planteados por éste parásito pueden calificarse de graves para los cultivos de cereales.

Los resultados de los análisis de suelo efectuados, no permiten establecer una relación clara entre las características del mismo y los niveles de infestación; no obstante en el caso de *H. avenae* en cereales parece que las mayores infestaciones (grado 2 y 3) tienen lugar en suelos de textura no arcillosa y pH 7,5 o superior.

En cuanto a *H. schachtii*, las localidades que presentan mayores niveles de infestación son: Barrachina, Navarrete, Villalba de los Morales, Monreal del Campo, Singra y las zonas de Rambla de la Cañada y La Lobe-

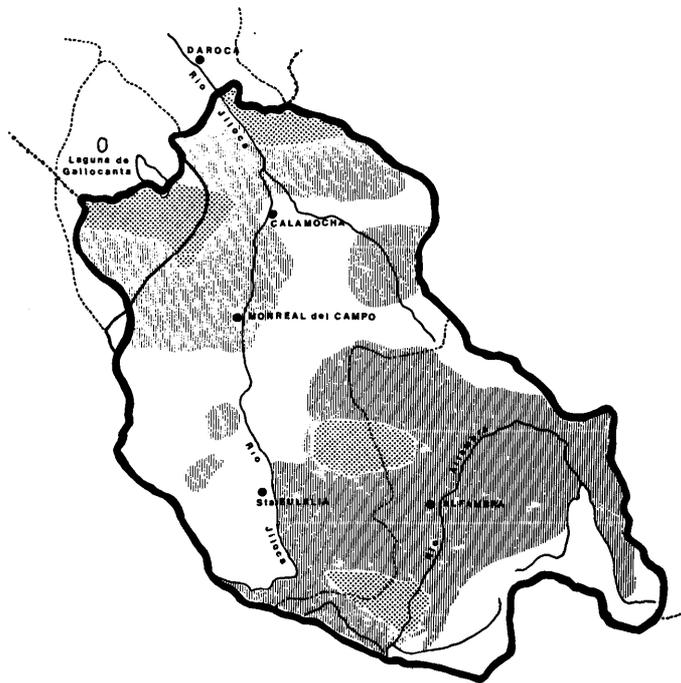


Fig. 5. — Distribución de *H. avenae* en cereales: ||||| Infestación fuerte: :::: Infestación muy fuerte.

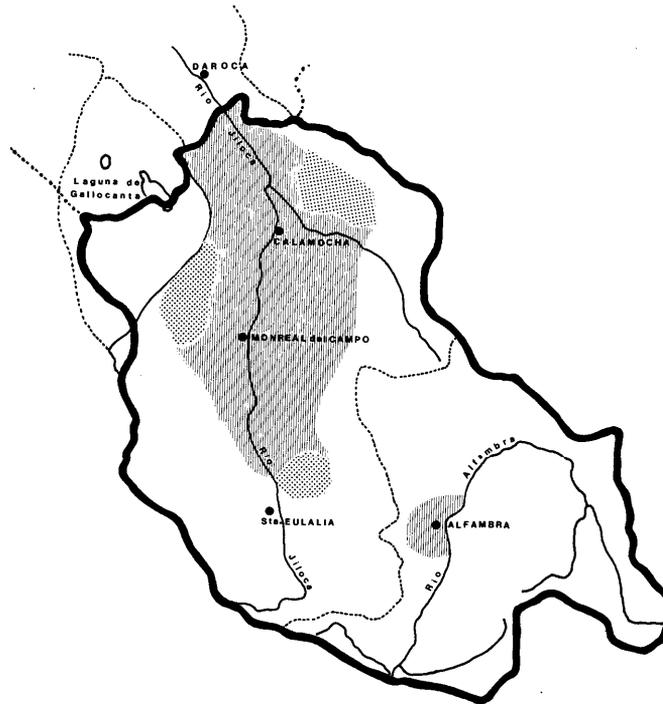


Fig. 6.—Distribución de *H. schachtii* en remolacha: ||||| Infestación fuerte: :::; Infestación muy fuerte.

ra, todas ellas en la cuenca del Jiloca, y Alfambra en la cuenca del río del mismo nombre (fig. 6).

Queremos recalcar que la presencia de estos diferentes focos de *H. avenae* y *H. schachtii*, parásitos específicos de cereales y remolacha respectivamente, podría ser una de las causas que explicara los bajos rendimientos que presentan estos cultivos en la zona, por debajo de la media nacional.

Hay que destacar la ausencia, en las muestras analizadas por nosotros, tanto de *H. goettingiana* como *G. rostochiensis*, parásitos de leguminosas y patata respectivamente, que podría ser una de las causas por las cuales estos cultivos presentan rendimientos por encima de la media nacional. La presencia en estos cultivos de quistes de *H. avenae* y *H. schachtii*, se debe a la existencia anterior en las mismas par-

celas, de otros cultivos (cereales y remolacha) sensibles a estos parásitos, cuya fase de quiste ha persistido.

Existe una clara relación, según la información obtenida de los Agentes de Extensión Agraria y los agricultores, entre las zonas de infestación máxima y una utilización inadecuada de la rotación de cultivos. No queremos terminar sin resaltar el interés que los sistemas tradicionales de rotación, pueden tener para el control de los problemas fitonematológicos planteados.

AGRADECIMIENTOS

Los autores muestran su agradecimiento al licenciado Juan Carlos Sacristán Martín y a los Agentes de Extensión Agraria, Angel Soria García y David Mansilla Lorente. Como a los Ayudantes de Investigación.

ABSTRACT

SÁNCHEZ, A., BELLO A. y ROMERO, MARÍA DOLORES, 1983: Problemas que plantean los Nematodos del género *Heterodera* en la provincia de Teruel. *Bol. Serv. Plagas*, 9: 15-29.

The results of a study carried out along 1981 and 1982 about the nematodes of the genus *Heterodera* on cereal (wheat, barley and oats) from dry areas, leguminous, potatoes and sugar beet crops from the Jiloca and Alfambra river bassins in the province of Teruel are presented on this paper.

110 cereal samples from 58 locations, 41 leguminous samples from 30 locations and 66 potato and sugar beet samples from 17 locations have been studied.

Several focuses of *H. avenae* and *H. schachtii* specific parasites of cereal and sugar beet crops respectively have been found, whose presence could explain the low yield of these crops in the province. The different areas affected by these nematodes as well as the infestation intensity in every one of them is indicated. The interest of the traditional crop rotation methods for the phytonematological problems control in the zone is pointed out.

REFERENCIAS

- ARIAS, MARÍA y ROMERO, MARÍA DOLORES, 1979: Nematodos posibles fitoparásitos asociados a los cultivos de cereales en España. *Anales INIA. Serie Protección Vegetal*, 11: 109-130.
- CAÑIZO, J. y RODRÍGUEZ SARDIÑA, J. M., 1926: Sobre los nematodos parásitos de la remolacha. *Bol. Pat. Veg. y Ent. Agric.* 1: 48-52.
- CHAPMAN, L. J., 1938: Oat nematodes on winter wheat. *Sci. Agric.* 18: 527-528.
- DOMÍNGUEZ GARCÍA TEJERO, F., ed. 1957 a 1972: Nematodos perjudiciales. En: *Plagas y Enfermedades de plantas cultivadas*. Dossat. Madrid: 255-263.
- SWARUP, G. and SINGH, K., 1961: Molya disease of wheat and barley in Rajasthan. *Indian Phytopathology*, 14: 127-133.
- TOBAR, A., 1962: La *Heterodera goettingiana* Liebscher, 1982 parásito de las habas (*Vicia faba* L.) ganadinas. *Rev. Iber. Parasito.*, 22: 323-328.

Cuadro n.º 1.—Estimación de pérdidas producidas por nematodos en cereales grano y remolacha azucarera en la provincia de Teruel

Cultivos	Producción (*)			Pérdidas	
	ha.	Millones pts.	% (**)	Millones pts.	Pts/ha.
Cereales grano					
Trigo	77.099	2.342,2	5	117,1	1.518,8
Cebada	122.092	2.991,3	6	179,5	1.470,2
Avena	12.760	248,3	5	12,4	971,8
Centeno	1.248	23,6	5	1,2	961,5
Maíz	1.504	104,5	5	5,2	3.457,4
Sorgo	639	28,7	6	1,7	2.660,4
Cultivos industriales					
Remolacha azucarera	3.513	288,1	10	28,8	8.198,1
				315,9	

(*) Datos recogidos del A.E.A. (1980).

(**) Porcentajes pérdidas calculadas para E.U. de América por la Soc. Americ. de Nematolog.

Cuadro n.º 2.—Localidades muestreadas.

- | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. San Martín del Río ▼ | 27. Navarrete del Río ▼ | 53. Peralejos ● |
| 2. Castejón de Tornos ● □ | 28. Calamocha ● ▼ | 54. Alfambra ● ▼ |
| 3. Tornos ● | 29. Barrachina ● ▼ | 55. Orrios ● |
| 4. Bello ● □ | 30. Fuentes Claras ● □ ▼ | 56. Escorihuela ● |
| 5. Odón ● □ | 31. Caminreal ● | 57. El Pobo ● □ |
| 6. El Poyo ▼ | 32. Torre Los Negros ● □ | 58. Monteagudo □ |
| 7. Villalba de los Morales ● □ ▼ | 33. El Villarejo □ | 59. Cuevas Labradas ● |
| 8. Torrijo del Campo ▼ | 34. Cosa ● | 60. Tortajada ● |
| 9. Rambla de la Cañada ▼ | 35. Alpeñés ● | 61. Corbalán ● |
| 10. Blancas ● □ | 36. Corbatón ● | 62. V. del Bobo ● |
| 11. La Lobera ▼ | 37. Pancrudo ● □ | 63. Valdecebro ● |
| 12. Monreal del Campo ● ▼ | 38. Bueña ● □ | 64. Gudar ● |
| 13. La Rinconada ● □ | 39. Argente ● □ | 65. Sollavientos ● |
| 14. Ojos Negros ● □ | 40. Visiedo ● □ | 66. M. de Cañamino ● |
| 15. Villar del Salz □ | 41. Fuentes Calientes ● □ | 67. Allepuz ● □ |
| 16. Villafranca del Campo ● □ ▼ | 42. M. de Villarrublo ● | 68. M. de las Pupillas ● |
| 17. Ródenas ● | 43. E. Santa Bárbara ● □ | 69. Aguilar de Alfambra ● □ |
| 18. Pozondón ● | 44. M. de la Ermita ● □ | 70. Camarillas ● □ |
| 19. Santa Eulalia ● □ | 45. Singra ▼ | 71. M. de la Solana ● |
| 20. Burbáguena ▼ | 46. Torre La Cárcel ● | |
| 21. Cuencabuena ● □ | 47. Torremocha del Jiloca ● | |
| 22. Luco de Jiloca ▼ | 48. Cella ● □ | |
| 23. Valverde ● □ | 49. M. de Chartre ● | |
| 24. Lechago □ ▼ | 50. Venta del Lino ● | |
| 25. Olalla ● | 51. Concud ● □ | ● Cereales |
| 26. Cutando ● | 52. Celadas ● □ | □ Leguminosas |
| | | ▼ Patata-Remolacha |

Cuadro n.º 3.—Muestras de cereales y *H. avenae*

Fecha recolección	N.º muestra	Localidad	UTM	Cultivo	00 + quistes + +	♂	Suelo	
							textura	pH
Mayo, 1981	1	Calamocha	XL33	Cebada	—	—	Fr-Ar.	6,85
	2	Tornos	»	»	320	130	Fr-Ac-Ar.	7,25
	3	Castejón de Tornos	»	»	100	40	Fr-Ac.	7,90
	4	Bello	XL23	Trigo	700	100	Fr-Ar.	8,05
	5	»	»	»	520	40	—	—
	6	Odón	XL12	»	350	140	Fr-Ac-Ar.	7,55
	7	»	»	Cebada	130	105	Fr.	7,35
	8	»	»	»	250	—	Fr-Ac-Ar.	7,85
	9	»	XL22	Trigo	4	—	Fr-Ar.	6,40
	10	Villalba de los Morales	XL32	Cebada	160	130	Ac.	7,70
	11	»	»	Trigo	20	20	Fr-Ac.	8,20
	12	Caminreal	XL42	Cebada	10	—	Fr-Ac-Ar.	7,75
	13	Fuentes Claras	»	Avena	40	—	Fr-Ar.	7,35
	14	Lechago	XL43	Trigo	—	—	Fr-Ar.	7,75
	15	Cuencabuena	XL44	Cebada	250	45	Fr-Ac-Ar.	7,75
	16	»	»	Trigo	220	100	Fr-Ac.	7,70
	17	»	»	Cebada	150	—	Fr-Ar.	7,65
	18	»	»	»	200	—	Fr-Ac.	7,75
	19	»	»	Trigo	—	—	Fr.	7,60
	20	»	»	»	290	—	Ac.	7,65
	21	Valverde	XL53	Cebada	30	120	Fr.	6,70
	22	»	»	»	10	100	Fr.	7,60
	23	Cutanda	XL53	Trigo	190	130	Fr-Li.	7,45
	24	Barrachina	XL52	Cebada	10	2	Fr-Ac.	7,60
	25	Torre los Negros	XL62	»	700	430	Fr-Ac.	7,50
	26	Cosa	XL52	»	50	50	Ac.	7,60
	27	Blancas	XL21	»	500	160	Fr-Ac.	7,80
	28	»	»	»	50	30	Fr-Ac.	6,55
	29	»	»	»	180	125	Fr-Ac.	7,20
	30	»	»	»	300	210	Ac.	7,70
	31	Ojos Negros	XL31	Trigo	320	155	Fr-Ac.	7,85
	32	»	»	»	1.900	325	Fr-Ac.	7,90
	33	»	»	»	800	305	Fr-Ac.	8,00
	34	Rodena	XL20	»	—	—	Fr-Ar.	6,30
	35	»	»	»	—	10	Fr-Ac.	6,35
	36	Pozondón	XL29	Cebada	50	—	Ac.	7,60
	37	»	»	Trigo	—	—	Ac.	7,60
	38	»	»	»	10	10	Fr-Ac.	7,80
	39	Santa Eulalia	XL49	Cebada	80	—	Fr-Ar.	7,85
	40	Torre las Calzas	»	»	—	—	Ac.	7,55
	41	Villafranca del Campo	»	Trigo	2.720	100	Fr-Ac.	7,60
	42	»	»	Cebada	—	—	Fr-Ac-Ar.	7,40
	43	»	»	Trigo	870	380	Fr-Ac-Ar.	7,70
	44	Torre mocha del Jiloca	»	Cebada	1.770	200	Fr-Ac-Ar.	7,50
	45	La Rinconada	XL41	»	570	30	Fr.	7,60
	46	Bueña	XL40	»	—	50	Ac.	7,55
	47	»	»	»	40	—	Ac.	7,75
	48	»	»	»	320	—	Ac.	7,50
	49	Pancrudo	XL61	»	400	—	Fr.-Ar.	—
	50	»	»	»	550	105	Fr.	7,70
	51	Alpeñes	»	»	—	—	Ac.	7,45
	52	Corbatón	XL51	Trigo	5	—	Fr-Ac.	7,35

Continuación

Fecha recolección	N.º muestra	Localidad	UTM	Cultivo	00 + quistes + +	♂	Suelo		
							textura	pH	
Mayo, 1981		53 Monreal del Campo	XL41	Cebada	570	10	Fr-Ac.	7,50	
	●	54 Cella	XL48	»	180	—	Fr-Li.	7,70	
	●	55 »	»	Trigo	100	—	—	—	
		56 »	»	»	440	—	Fr-Ac.	7,65	
		57 »	»	Cebada	200	200	Fr-Ar.	7,90	
		58 »	»	Trigo	1.360	140	Fr.	7,50	
		59 »	»	Cebada	160	120	Fr.	7,65	
		60 »	»	»	90	—	—	—	
		61 »	»	»	10	50	Fr-Ar.	7,90	
		62 »	»	»	240	—	Fr-Ar.	7,55	
	Junio, 1982		63 Concul	XK57	Trigo	—	—	Fr-Ac.	8,00
			64 »	»	Cebada	—	—	Fr-Ac.	8,00
			65 »	»	»	—	—	Ac.	7,80
		66 »	»	»	320	—	Fr-Ac.	8,05	
		67 Celadas	XK58	»	300	50	Ac.	8,15	
		68 »	»	»	80	—	Ac.	8,05	
		69 »	»	Trigo	190	40	Ac.	8,00	
		70 »	»	Cebada	240	—	Ac.	7,90	
		71 Venta del Lino	XK67	»	30	—	Fr-Ac-Ar.	7,90	
		72 »	»	»	—	—	Fr.	7,95	
		73 Tortajada	»	»	400	—	Fr.	8,00	
		74 Peralejos	XK68	Trigo	370	80	Ac.	7,90	
●		75 Masia la Rana	»	»	40	—	Ac.	7,60	
		76 Alfambra	XK69	Cebada	320	—	Ac.	7,65	
		77 »	»	»	170	—	Ac.	7,70	
		78 »	»	Trigo	80	—	Ac-Li.	7,75	
		79 »	»	Cebada	—	—	Ac.	7,80	
		80 Masia de Villarrubio	XL70	»	190	—	Fr-Ac-Ar.	8,10	
		81 »	»	»	140	—	Fr.	8,05	
		82 Ermita de Sta. Bárbara	XL60	Trigo	70	—	Fr-Ac-Ar.	8,10	
		83 Posada de la Ermita	»	Cebada	20	20	Fr-Ac.	8,00	
		84 Argente	XL50	Trigo	110	—	Ac.	7,80	
		85 »	»	Avena	80	—	Ac.	7,85	
		86 »	»	Cebada	330	—	Fr-Ac.	7,80	
	87 Masia de la Ermita	XK59	Trigo	30	—	Fr-Ac.	8,35		
	88 »	»	»	340	—	Fr-Ac-Ar.	8,20		
	89 Argente	XL50	»	100	—	Ac.	7,80		
	90 »	»	Cebada	180	—	Ac.	7,90		
	91 »	»	Trigo	229	—	Ac.	7,86		
	92 Visiedo	XL60	»	468	30	Fr-Ac.	7,80		
	93 Fuentes Calientes	XL79	Cebada	428	50	Fr-Ac-Ar.	7,82		
	94 Camarillas	XL90	Trigo	100	—	Ac.	7,81		
	95 Allepuz	XK98	Avena	50	—	Fr-Ac-Ar.	7,85		
Junio, 1982		96 Allepuz	XK08	Cebada	—	—	Fr-Ac.	6,27	
		97 »	XK07	»	—	—	Ac.	7,77	
		98 Gudar	XK97	»	50	—	Ac.	7,72	
		99 Allepuz	XK91	Avena	324	—	Fr-Ar.	7,91	
		100 Camarillas	XK99	Cebada	250	—	Ac.	7,79	
		101 »	XL80	»	150	—	Fr-Ac.	7,81	
		102 »	»	Trigo	50	—	Fr-Ac-Ar.	7,69	
		103 Aguilar-Alfambra	XK89	»	688	—	Fr-Ar.	7,83	
		104 El Pobo	XK88	»	90	—	Ac.	7,83	

Continuación

Fecha recolección	N.º muestra	Localidad	UTM	Cultivo	00 + quistes + +	œ	Suelo	
							textura	pH
	105	Escorihuela	XK78	Avena	170	80	Fr-Ac.	7,94
	106	»	»	Cebada	—	—	—	7,89
	107	Cuevas Labradas	XL68	»	—	—	Fr-Ac-Ar.	7,90
	108	Corbalán	XK77	»	100	—	—	—
	109	Venta del Bobo	XK67	Trigo	580	—	—	—
	110	Valdecebro	XK66	Avena	20	—	—	—

● En estas muestras se encuentran quistes de *H. schachtii* procedentes de cultivos anteriores.

Cuadro n.º 4. — Muestras de remolacha y *H. schachtii*

Fecha recolección	N.º muestra	Localidad	UTM	N.º 00 + quistes + +	Suelo	
					textura	pH
Septiembre 1981	1	San Martín del Río	XL34	40	Ac.	7,93
	2	»	»	—	Fr-Ac.	7,98
	3	»	»	—	Fr-Ac.	8,01
	4	Burbáguena	XL44	—	Ac-Li.	8,00
	5	»	»	—	Ac-Li.	8,06
	6	Barrachina	XL43	650	—	—
	7	»	»	500	Ac.-Li.	7,91
	8	Navarrete	»	900	Fr-Li.	7,77
	9	»	»	460	Ac-Li.	7,75
	10	Lechago	»	150	Fr.	8,03
	11	»	»	250	Fr.	8,03
	12	Luco del Jiloca	»	130	Ac.	7,79
	13	»	»	110	Ac.	7,96
	14	Fuentes Claras	XL42	390	Fr-Ac.	7,84
	15	»	»	300	Fr-Ac.	—
	● 16	El Poyo	»	—	Fr.	7,92
	● 17	»	»	—	Fr.	7,96
	18	Calamocha	XL43	300	Fr-Ac.	8,02
	19	»	»	270	Ac.	7,10
	20	Alfambra	XK69	220	Fr-Ac.	7,96
	21	»	»	300	Fr-Ac.	7,85
	22	»	»	130	Fr.-Ac.	7,96
	23	»	»	—	—	—
	24	Villalba de los Morales	XL32	700	Fr-Ac.	7,65
	25	»	»	1.350	Fr-Ac.	7,98
	26	Torrijo del Campo	XL32	150	Fr-Ac.	7,85
	27	Monreal	XL31	130	Ac.	7,92
	28	»	»	400	Ac.	7,77
	29	Rambla de la Cañada	»	950	Ac.	8,00
	30	»	»	700	Ac.	8,20
	31	La Lobera	»	90	Ac.	8,00
	32	»	»	1.270	Ac.	8,00
	33	Villafranca del Campo	XL30	—	Fr.	8,00
	34	»	»	—	—	—
	35	»	»	—	Fr-Ac-Ar.	7,90
	36	Singra	XL40	650	Ac.	8,15
	37	»	»	—	Ac.	8,10

● En estas muestras se encontraron quistes de *H. avenae* procedentes de cultivos anteriores.

Cuadro n.º 5. — Muestras de cultivo de patatas

Fecha recolección	N.º muestra	Localidad	UTM	Suelo	
				textura	pH
Septiembre 1981	1	San Martín del Río	XL34	Fr-Ac-Ar.	7,81
	2	»	»	Fr-Ac.	7,84
	● 3	»	»	Fr-Ac.	7,74
	4	»	»	Fr-Ac.	7,90
	5	»	»	Fr-Ac.	7,89
	6	»	»	Fr-Ac.	7,76
	7	»	»	Fr-Ac.	7,83
	● 8	Burbáguena	XL44	Ac-Li.	7,71
	9	»	»	Ac-Li.	7,64
	● ● 10	Barrachina	XL43	Ac.	7,86
	● ● 11	»	»	Ac.	7,83
	● ● 12	Navarrete	»	Fr-Li.	7,91
	● 13	»	»	Fr-Li.	8,03
	● 14	Lechago	»	Fr.	7,83
	15	»	»	Ac.	7,81
	● 16	Luco de Jiloca	»	—	—
	● 17	»	»	Ac.	7,79
	● 18	Fuentes Claras	XL42	Fr-Ac.	7,70
	● 19	»	»	Fr-Ac.	7,56
	● 20	Villalba de los Morales	XL32	Ac.	7,84
	● 21	»	»	Fr-Ac.	7,73
	● 22	Torrijo del Campo	»	Fr-Ac.	7,84
	● 23	»	»	Fr.	7,87
	● 24	Monreal	XL31	Ac.	7,83
	● 25	»	»	Ac.	7,85
	● 26	Rambla de la Cañada	»	Fr-Ac.	7,70
	● 27	»	»	Ac.	7,90
	● 28	La Lobera	»	Ac.	8,00
	● 29	»	»	Ac.	8,00

- Muestras en las que se encontraron quistes de *H. schachtii* procedentes de cultivos anteriores.
- ● Muestras en las que se encontraron quistes de *H. avenae* procedentes de cultivos anteriores.

Cuadro n.º 6. — Muestras de cultivo de esparceta

Fecha recolección	N.º muestra	Localidad	UTM	suelo	
				Textura	pH
Mayo 1981	1	Castejón de Tornos	XL33	Fr-Ac-Ar.	7,85
	2	Odón	XL22	Fr-Ac.	7,60
	3	Bello	XL23	Fr.	7,80
	● 4	Villalba de los Morales	»	Ac.	8,05
	5	Fuentes Claras	XL42	Fr-Ar.	8,00
	6	Lechago	XL43	Fr.	6,95
	7	»	»	Fr.	7,60
	8	Cuencabuena	XL44	Fr-Li.	7,80
	9	Valverde	XL53	Fr-Ac-Ar.	7,05
	● 10	Torre Los Negros	XL62	Fr-Ar.	7,80
	11	El Villarejo	XL52	Ac.	7,55
	● 12	Blancas	XL21	Fr-Ac.	7,40
	● 13	Ojos Negros	XL31	Ac.	7,90
	14	Villar del Salz	XL30	Ar-Fr.	7,10
	● 15	Santa Eulalia	XL49	Fr-Ac.	7,70
	● 16	Villafranca del Campo	XL30	Fr-Ac.	7,60
	17	»	»	Fr-Ac-Ar.	7,80
	● 18	La Rinconada	XL41	Fr.	7,80
	19	Bueña	XL40	Ac.	7,80
	● 20	Pancrudo	XL61	Fr-Ac-Ar.	7,70
	21	Cella	XL48	Fr-Ac.	7,70
	22	»	»	Fr-Ac-Ar.	8,00
	23	»	»	—	—
Junio 1982	24	Concud	XK57	Fr-Ac.	8,00
	● 25	Ermita de Sta. Bárbara	XL60	Fr-Ac.	8,00
	● 26	»	»	Fr-Ac.	7,95
	● 27	Maza de la Ermita	XL59	Ac.	7,80
	● 28	»	»	Fr-Li-Ac.	7,80
	● 29	Argente	XL50	Ac.	7,80
	● 30	»	»	Ac-Li.	8,15
	● 31	»	»	Fr-Ac.	7,81
	● 32	Masia de la Ermita	XK59	Fr-Ac.	8,05
	● 33	Visiedo	XL60	Fr-Ac.	7,81
	● 34	Fuentes Calientes	XL70	Fr-Ac.	7,87
	● 35	Allepuz	XL18	Fr-Ac.	7,62
	36	»	»	Fr-Ac.	7,81
	● 37	»	XK91	Fr-Ac-Ar.	7,82
	● 38	Camarillas	XK99	Ac.	7,71
	● 39	Aguilar de Campo	XK89	Fr.	7,83
	● 40	El Pobo	XK88	Ac.	7,81
	● 41	Monteagudo	»	—	—

● En estas muestras se encontraron quistes de *H. avenae* procedentes de cultivos anteriores.

