

## ***Heterodera avenae* (Nematoda: Heteroderidae) en cereales de Andalucía Occidental**

M.<sup>a</sup> DOLORES ROMERO, A. DUCE y ALICIA VALDEOLIVAS

Se hace un estudio de la distribución geográfica, niveles de infestación y relación con el tipo de suelo de *Heterodera avenae*, nematodo parásito de cereales en Andalucía occidental.

Se han estudiado un total de 195 muestras (123 de trigo, 63 de cebada y 9 de avena) de las provincias de Córdoba, Sevilla, Huelva y Cádiz.

Se pone de manifiesto la presencia de varios focos de *H. avenae* y se resalta el hecho de que las mayores infestaciones por este nematodo tienen lugar en suelos arcillosos, contrariamente a lo que se había observado anteriormente en otras regiones españolas.

M.<sup>a</sup> DOLORES ROMERO, A. DUCE y ALICIA VALDEOLIVAS. Instituto de Edafología y Biología Vegetal. Serrano 115 dupdo. 28006-Madrid.

### **INTRODUCCION**

Como consecuencia de una serie de muestreos realizados durante los años 1973 al 77, por las principales áreas cerealistas de la España peninsular para determinar los nematodos posibles fitoparásitos asociados a los cultivos de cereales, se encontró que *Heterodera avenae*, principal responsable de las pérdidas producidas por nematodos en dichos cultivos, aparecía en un 50 por 100 de las muestras de trigo, 30 por 100 de las de cebada y 5 por 100 de las de maíz ARIAS y ROMERO, 1979.

Estos resultados nos parecieron lo suficientemente significativos y el problema lo bastante grave como para dedicarle a este nematodo un estudio más profundo, y así en los años siguientes se han ido compaginando los trabajos sobre morfología y biología del citado parásito con los de distribución en zonas más limitadas mediante mues-

treos más intensivos, determinando al mismo tiempo el grado de infestación y su relación con las características del suelo SÁNCHEZ, BELLO y ROMERO, 1983; SÁNCHEZ y BELLO, 1984.

En este sentido, durante los años 1983, 84 y 85 se han realizado recogidas de muestras por Andalucía occidental, cuyos resultados se ofrecen en el presente trabajo.

Estos resultados, como todos los de los anteriores trabajos tienen un valor orientativo, la infestación por *H. avenae* se manifiesta en forma de focos, por lo que sería necesario muestrear todos los campos de cereales para saber con exactitud la extensión y gravedad de la infestación, no obstante pensamos que merece la pena que sean conocidos en cuanto que de algún modo contribuyen a un mejor conocimiento de este parásito que constituye una importante plaga de nuestros cultivos de cereales.

## MATERIAL Y METODOS

Las muestras se recogieron en el mes de mayo de los años 1983, 84 y 85 utilizando la cuadrícula UTM de 10 km. de lado.

Los quistes se extrajeron por el método de Fenwick sobre 100 cc. (unos 150 g.) de suelo seco, los quistes se trituraron y se efectuó el recuento de huevos y larvas procedentes de su interior.

De cada muestra se cogió un porcentaje significativo de quistes y se procedió a la identificación de la especie mediante el examen microscópico de los conos vulvares.

Para los análisis de pH se utilizó un pHmetro Coleman y los de texturas se hicieron según el método de Boyoucos.

## RESULTADOS

Los resultados se recogen en los cuadros 1, 2, 3 y 4.

La localización de las muestras y distribución de *H. avenae* en las mismas puede verse en las figs. 1, 2, 3 y 4.

Resumiendo los resultados, tenemos que:

En la provincia de Córdoba, sobre un total de 69 muestras recogidas: 33 de trigo, 34 de cebada y 2 de avena, *H. avenae* aparece en 2 de trigo (6%) y 7 de cebada (20,5%).

En Sevilla, 51 muestras (40 de trigo, 9 de cebada y 2 de avena). *H. avenae* se encontró en 9 de trigo (22,5%), 2 de cebada (22,2%) y 1 de avena.

Huelva, 51 muestras (15 de trigo, 13 de cebada y 3 de avena). *H. avenae* presente en 6 de trigo (40%) y 2 de cebada (15,4%).

Cádiz, de un total de 44 muestras (35 de trigo, 7 de cebada y 2 de avena), *H. avenae* se encontró en 9 de trigo (25,7%).

Cuadro 1.—Muestras analizadas en la provincia de Sevilla

Fecha del muestreo	Muestra N <sup>o</sup>	Localidad	U.T.M.	Cultivo	Quistes/100 cc.	Huevos+ larvas	Textura	pH
Mayo/83	1	Ecija .....	UG-2461	Trigo	46	210	Arcilloso	8,10
	2	Ecija .....	2158	Trigo	9	—	Arcilloso	7,85
	3	Ecija .....	1355	Trigo	4	—	Arcilloso	8,15
	4	La Luisiana .....	0655	Cebada	—	—	Arcilloso	8,45
	5	La Moncloa .....	TG-9655	Trigo	—	—	Fr-Arc-Are	8,05
	6	Santa Juliana .....	8353	Trigo	—	—	Fr-Arc-Are	6,60
	7	Carmona .....	7352	Trigo	5	—	Arcilloso	8,10
	8	Carmona .....	6351	Trigo	60	368	Arcilloso	8,02
	9	Tarazona .....	5448	Trigo	2	—	Arcilloso	8,23
	10	San Pablo .....	4547	Trigo	—	—	Fran-Are	7,80
	11	Utrera .....	5825	Trigo	51	1.164	Fran-Are	8,27
	12	Los Morales .....	5517	Trigo	6	—	Arcilloso	8,20
	13	El Coronil .....	6112	Trigo	6	—	Arcilloso	8,60
	14	El Coronil .....	6607	Trigo	—	—	Fran-Arc	8,45
	15	La Gironda .....	7209	Cebada	—	—	Arcilloso	8,35
	16	Morón de la Frontera .....	7611	Trigo	60	8.509	Arcilloso	8,31
	17	Morón de la Frontera .....	TG-8818	Trigo	4	—	Arcilloso	8,17
	18	La Puebla de Cazalla .....	9523	Avena	—	—	Arcilloso	8,45
	19	Paradas .....	8428	Trigo	—	—	Fr-Arc-Are	8,25
	20	Marchena .....	8636	Trigo	—	—	Arcilloso	8,80
	21	Marchena .....	7939	Trigo	60	176	Fran-Are	8,35
	22	Carmona .....	7444	Trigo	7	—	Arcilloso	8,37
	23	Carmona .....	6245	Cebada	26	21	Fran-Are	8,60

Cuadro 1.—Continuación

Fecha del muestreo	Muestra N°	Localidad	U.T.M.	Cultivo	Quistes/ 100 cc.	Huevos+ larvas	Textura	pH
	24	Alcalá de Guadaira .....	4738	Trigo	—	—	Fr-Arc-Are	8,38
	25	Dos Hermanas .....	4032	Trigo	—	—	Arcilloso	8,35
	26	Dos Hermanas .....	4129	Cebada	21	—	Fran-Arc	8,50
	27	Dos Hermanas .....	3829	Trigo	—	—	Fran-Are	7,90
	28	Bastero .....	QB-6428	Trigo	—	—	Fran-Are	7,10
	29	Coria del Río .....	6130	Trigo	71	3.073	Arcilloso	8,40
	30	Bollullos de la Mitación ....	5234	Cebada	4	—	Fran-Are	9,15
	31	Pilas .....	4133	Trigo	—	—	Franco	8,24
	32	Pilas .....	3932	Avena	88	609	Fr-Arc-Are	8,55
	33	Castilleja del Campo .....	3741	Trigo	5	—	Fr-Arc-Are	8,45
	34	San Lucas la Mayor .....	4643	Trigo	—	—	Arcilloso	8,10
	35	El Loreto .....	5241	Trigo	2	—	Fr-Arc-Are	8,10
	36	San Jerónimo .....	TG-3548	Trigo	—	—	Arcilloso	8,60
	37	Torre de la Reina .....	QB-6454	Cebada	96	3.910	Fr-Arc-Are	8,30
	38	Alcalá del Río .....	TG-3857	Cebada	—	—	Arcilloso	8,50
	39	Esquivel .....	4059	Trigo	—	—	Arcilloso	8,41
	40	Villaverde del Río .....	4464	Trigo	—	—	Arcilloso	8,40
Mayo/83	41	Cantillana .....	5367	Trigo	—	—	Arcilloso	8,35
	42	Villanueva del Río y Minas .	6171	Trigo	3	—	Fr-Arc-Are	8,10
	43	Alcolea del Río .....	6467	Cebada	—	—	Fran-Arc	8,50
	44	Majadales .....	7368	Trigo	—	—	Fr-Arc-Are	7,95
	45	Lora del Río .....	7771	Trigo	—	—	Fran-Are	7,20
	46	El Priorato .....	8875	Trigo	6	—	Fran-Are	8,10
	47	Peñaflor .....	9576	Trigo	—	—	Franco	8,28
	48	El Arahal .....	6326	Trigo	100	4.594	Fr-Arc-Are	8,45
Mayo/85	49	El Garrobo .....	QB-4968	Trigo	3	51	Fran-Are	6,95
	50	Coripe .....	TF-8394	Cebada	4	—	Fran-Are	8,00
	51	El Tomejil .....	TG-7041	Trigo	41	6.093	Arcilloso	8,20

Cuadro 2.—Muestras analizadas en la provincia de Córdoba

Fecha del muestreo	Muestra N°	Localidad	U.T.M.	Cultivo	Quistes/ 100 cc.	Huevos+ larvas	Textura	pH
Mayo/84	1	Fuenteovejuna .....	TH-8939	Trigo	2	—	Fran-Are	6,50
	2	Peñarroya-Pueblonuevo ....	9942	Trigo	1	—	Fr-Arc-Are	6,95
	3	Peñarroya-Pueblonuevo ....	UH-0143	Trigo	60	1.920	Fran-Arc	8,10
	4	Valsequillo .....	TH-9252	Trigo	—	—	Fr-Arc-Are	6,85
	5	Estación del Marmol .....	9964	Trigo	—	—	Franco	6,35
	6	Hinojosa del Duque .....	UH-0564	Trigo	—	—	Fr-Arc-Are	7,15
	7	Hinojosa del Duque .....	1365	Trigo	—	—	Fran-Are	7,45
	8	Belalcazar .....	1172	Trigo	—	—	Fran-Are	7,50
	9	Estación de Zújar .....	0172	Avena	—	—	Fran-Are	6,55
	10	Zújar .....	TH-9871	Trigo	—	—	Fran-Are	6,45
	11	Hinojosa del Duque .....	UH-0959	Trigo	—	—	Fran-Are	6,75
	12	Hinojosa del Duque .....	1358	Trigo	—	—	Fran-Arc	7,00
	13	Villanueva del Duque .....	2353	Trigo	3	—	Are-Fran	6,60
	14	Pozoblanco .....	3450	Trigo	1	—	Are-Fran	7,20
	15	Pedroche .....	4257	Trigo	—	—	Fran-Are	5,75

Cuadro 2.—Continuación

Fecha del muestreo	Muestra N <sup>o</sup>	Localidad	U.T.M.	Cultivo	Quistes/ 100 cc.	Huevos+ larvas	Textura	pH
	16	Guijo .....	4464	Avena	5	—	Are-Fran	6,40
	17	Montoro .....	UH-7907	Cebada	—	—	Arcilloso	7,80
	18	Bujalance .....	UG-8094	Cebada	—	—	Fran-Arc	7,50
	19	Cañete de las Torres .....	8491	Cebada	—	—	Arcilloso	7,95
	20	Cañete de las Torres .....	8588	Cebada	25	24	Arcilloso	8,30
	21	El Cambrón .....	8278	Cebada	5	—	Arcilloso	8,40
	22	Baena .....	8166	Cebada	—	—	Fran-Arc	8,35
	23	Luque .....	8959	Trigo	—	—	Fran-Arc	8,20
	24	Campo Nubes .....	9756	Trigo	—	—	Fran-Arc	8,30
	25	Las Angosturas .....	9548	Trigo	12	—	Arcilloso	8,05
	26	Almedinilla .....	VG-0344	Trigo	—	—	Arcilloso	8,50
	27	Carcabuey .....	UG-8845	Trigo	—	—	Fran-Arc	8,50
	28	Lucena .....	6941	Trigo	11	—	Fran-Arc	8,60
	29	Rute .....	7833	Trigo	10	—	Fran-Arc	8,40
	30	Encinas Reales .....	7229	Trigo	6	131	Arcilloso	8,55
	31	Encinas Reales .....	7827	Trigo	12	—	Arcilloso	8,15
	32	Encinas Reales .....	6932	Trigo	—	—	Arcilloso	8,10
Mayo/84	33	Nueva Carteya .....	6766	Cebada	—	—	Arcilloso	7,60
	34	Castro del Río .....	7071	Trigo	—	—	Arcilloso	8,00
	35	Castro del Río .....	6775	Cebada	—	—	Fran-Arc	7,80
	36	Castro del Río .....	UG-6880	Cebada	—	—	Arcilloso	8,10
	37	Abolafia de la Torre .....	7185	Cebada	43	—	Fran-Arc	7,80
	38	Abolafia de la Torre .....	7192	Cebada	5	—	Arcilloso	7,70
	39	El Carpio .....	6996	Cebada	—	—	Arcilloso	7,90
	40	El Carpio .....	6394	Cebada	2	—	Arcilloso	8,00
	41	Cubas .....	6181	Cebada	14	—	Fran-Arc	7,85
	42	Santa Cruz .....	5980	Cebada	30	778	Arcilloso	8,10
	43	Santa Cruz .....	5675	Cebada	3	—	Fran-Arc	8,00
	44	Espejo .....	6270	Trigo	—	—	Arcilloso	8,40
	45	Espejo .....	6168	Cebada	21	196	Fran-Arc	8,15
	46	Montilla .....	5965	Trigo	—	—	Arcilloso	8,35
	47	Aguilar .....	5454	Trigo	8	—	Fran-Arc	8,30
	48	Monturque .....	6048	Trigo	—	—	Arcilloso	8,15
	49	Monturque .....	6150	Cebada	—	—	Arcilloso	8,30
	50	Moriles .....	5844	Trigo	—	—	Arcilloso	8,10
	51	Puente Genil .....	4243	Trigo	3	—	Fran-Arc	8,10
	52	Puente Genil .....	3948	Cebada	32	2.086	Arcilloso	8,35
	53	Santaella .....	4052	Cebada	30	258	Arcilloso	8,15
	54	Santaella .....	3857	Cebada	—	—	Arcilloso	8,10
	55	Santaella .....	UG-4160	Cebada	8	—	Fran-Arc	8,05
	56	Fernán Núñez .....	4179	Cebada	—	—	Fr-Arc-Arc	7,65
	57	Córdoba .....	4184	Cebada	54	1.020	Arcilloso	8,00
	58	Córdoba .....	3981	Cebada	56	5.255	Fran-Arc	8,10
	59	Quintana .....	3575	Cebada	—	—	Fran-Arc	7,80
	60	La Fuencubierta .....	2375	Cebada	—	—	Arc-Arc	7,80
	61	Fuente Palmera .....	1276	Cebada	3	—	Fr-Arc-Arc	6,90
	62	Palma de Río .....	0075	Cebada	—	—	Fran-Arc	8,30
	63	Moratalla .....	0481	Cebada	70	572	Franco	8,20
	64	Posadas .....	1987	Trigo	—	—	Franco	6,75
	65	Almodóvar del Río .....	2688	Cebada	—	—	Franco	6,60

Cuadro 2.—Continuación

Fecha del muestreo	Muestra Nº	Localidad	U.T.M.	Cultivo	Quistes/ 100 cc.	Huevos+ larvas	Textura	pH
	66	Córdoba .....	3844	Trigo	—	—	Fran-Arc	8,10
	67	Alcolea .....	5599	Cebada	—	—	Fran-Arc	8,10
	68	El Carpio .....	UH-6900	Cebada	—	—	Arcilloso	8,35
	69	Pedro Abad .....	7102	Cebada	—	—	Fran-Arc	8,30

Cuadro 3.—Muestras analizadas en la provincia de Huelva

Fecha del muestreo	Muestra Nº	Localidad	U.T.M.	Cultivo	Quistes/ 100 cc.	Huevos+ larvas	Textura	pH
Mayo/85	1	Cabezas Rubias .....	PB-6774	Trigo	4	309	Franco	5,90
	2	Cabezas Rubias .....	6774	Avena	1	—	Franco	5,70
	3	Villanueva de los Castillejos .	5249	Cebada	—	—	Fran-Are	5,50
	4	S. Silvestre de Guzmán .....	4536	Cebada	—	—	Fran-Are	6,20
	5	Ayamonte .....	4322	Cebada	—	—	Fran-Are	7,90
	6	Lepe .....	5823	Cebada	3	—	Franco	6,70
	7	Cartaya .....	6527	Avena	—	—	Franco	7,10
	8	Aljaraque .....	7527	Cebada	—	—	Fr-Arc-Are	8,00
	9	Gibraleón .....	7737	Cebada	8	66	Franco	7,80
	10	Peguerillas .....	8335	Trigo	15	120	Franco	7,80
	11	Gibraleón .....	7742	Trigo	—	—	Fran-Are	7,70
	12	S. Bartolomé de la Torre ...	6846	Trigo	1	—	Fran-Are	8,25
	13	Alosno .....	6757	Cebada	2	—	Franco	6,70
	14	Villanueva de las Cruces ....	7466	Cebada	—	—	Fran-Are	6,20
	15	Calañas .....	8771	Cebada	10	172	Fr-Arc-Are	6,70
	16	Zalamea la Real .....	QB-0473	Cebada	—	—	Franco	7,35
	17	Valverde del Camino .....	PB-9960	Cebada	—	—	Fran-Are	6,60
	18	Venta de Pligio .....	9453	Past.-ave.	—	—	Fran-Arc	5,50
	19	Beas .....	9545	Trigo	7	53	Franco	7,80
	20	Trigueros .....	9239	Trigo	5	—	Fran-Arc	7,90
	21	La Rábida .....	8622	Ceb.-veza	3	—	Fran-Are	8,20
	22	Moguer .....	9326	Cebada	—	—	Fr-Arc-Are	8,15
	23	Niebla .....	QB-0738	Trigo	2	—	Arcilloso	8,05
	24	Villarrasa .....	1441	Trigo	16	225	Fr-Arc-Are	7,80
	25	Bollullos del Condado .....	1833	Trigo	2	—	Fr-Arc-Are	8,20
	26	Almonte .....	1727	Trigo	—	—	Fr-Arc-Are	7,70
	27	Almonte .....	2220	Trigo	—	—	Arenoso	6,30
	28	El Rocío .....	2218	Trigo	—	—	Are-Fran	5,30
	29	Villalba del Alcor .....	2342	Trigo	12	—	Fran-Arc	8,20
	30	Escacena del Campo .....	3142	Trigo	14	188	Franco	7,50
	31	Barbacena .....	3451	Trigo	82	1.743	Arcilloso	7,90

Cuadro 4.—Muestras analizadas en la provincia de Cádiz

Fecha del muestreo	Muestra Nº	Localidad	U.T.M.	Cultivo	Quistes/ 100 cc.	Huevos+ larvas	Textura	pH
Mayo/85	1	Balneario de Pozo Amargo .	TG-8202	Aven-ceb.	1	—	Franco	7,95
	2	Algodonales .....	TF-8487	Cebada	—	—	Arcilloso	7,85

Cuadro 4.—Continuación

Fecha del muestreo	Muestra N°	Localidad	U.T.M.	Cultivo	Quistes/ 100 cc.	Huevos+ larvas	Textura	pH
	3	El Gastor .....	9382	Cebada	1	—	Arcilloso	8,10
	4	El Bosque .....	7673	Cebada	3	—	Arcilloso	8,05
	5	Alberite .....	6878	Trigo	—	—	Arcilloso	7,80
	6	Santa Lucía .....	7082	Trigo	—	—	Fran-Arc	7,75
	7	Villamartín .....	6283	Trigo	2	—	Arcilloso	7,90
	8	Cortijo de Puertollano .....	5985	Trigo	27	826	Fr-Arc-Are	7,80
	9	Arcos de la Frontera .....	5074	Trigo	9	424	Arcilloso	8,05
	10	Arcos de la Frontera .....	4871	Trigo	—	—	Arcilloso	7,90
	11	Jédula .....	4269	Trigo	50	2.440	Arcilloso	8,00
	12	Jédula .....	3467	Trigo	42	1.059	Arcilloso	7,90
	13	El Rizo .....	QA-6868	Trigo	—	—	Fran-Are	7,75
	14	El Rizo .....	TF-3072	Trigo	103	5.627	Arcilloso	8,10
	15	Nueva Jarilla .....	QA-6768	Trigo	—	—	Fran-Are	8,10
	16	Macharnudo Alto .....	5568	Trigo	60	1.105	Arcilloso	7,95
	17	La Mariscalá .....	QA-5378	Trigo	—	—	Arcilloso	8,30
	18	Trebujena .....	5384	Trigo	—	—	Arcilloso	7,90
Mayo/85	19	Trebujena .....	4981	Trigo	86	4.365	Arcilloso	7,80
	20	Cabeza Gorda .....	4374	Trigo	5	308	Arcilloso	7,60
	21	San Lúcar de Barrameda ...	3572	Cebada	—	—	Arenoso	7,80
	22	Chipiona .....	2969	Cebada	—	—	Are-Fran	7,95
	23	Chipiona .....	3266	Cebada	1	—	Franco	8,25
	24	Rota .....	3658	Trigo	—	—	Arc-Are	7,90
	25	Villarana .....	4360	Trigo	—	—	Fran-Arc	7,90
	26	Villarana .....	4458	Trigo	83	1.819	Arcilloso	7,80
	27	Las Cuevas .....	6455	Trigo	6	—	Arcilloso	8,00
	28	Cortijo El Pedroso .....	TF-3246	Trigo	—	—	Fran-Arc	7,80
	29	Medina Sidonia .....	3738	Trigo	—	—	Arcilloso	7,75
	30	Algeciras .....	7806	Trigo	—	—	Fran-Lim	7,70
	31	Casa de Porros .....	5796	Avena	—	—	Fran-Arc	6,95
	32	Facinas .....	5504	Trigo	—	—	Arcilloso	6,50
	33	Cortijo del Aguila .....	4513	Trigo	—	—	Fran-Arc	7,80
	34	Cabo de Gracia .....	TE-4798	Trigo	1	—	Arcilloso	7,80
	35	Zahora .....	QA-6713	Trigo	—	—	Fran-Are	6,90
	36	Véjer de la Frontera .....	TF-3215	Trigo	—	—	Arenoso	8,25
	37	Véjer de la Frontera .....	3420	Trigo	—	—	Fr-Arc-Are	8,20
	38	Chiclana .....	QA-5733	Trigo	—	—	Arcilloso	8,20
	39	Roche .....	5924	Trigo	—	—	Fr-Arc-Are	7,20
	40	Barrio Nuevo .....	6225	Trigo	—	—	Are-Fran	8,00
	41	Chiclana .....	6535	Trigo	—	—	Fran-Are	8,50
	42	Puerto Real .....	5447	Trigo	1	—	Fran-Are	8,05
	43	Venta de la Catalana .....	6245	Trigo	1	—	Fran-Arc	8,10

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

La observación de las figuras 1, 2, 3 y 4 nos indica que, a pesar de las limitaciones del sistema de muestreo, anteriormente indi-

cadas, existen áreas infestadas en todas las provincias, muy patentes, por ejemplo, en la de Cádiz, y puntos donde la infestación alcanza niveles muy elevados.

No existe acuerdo por parte de los nema-



Fig. 1.—Muestreo en la provincia de Sevilla.

tólogos sobre qué se entiende por infestaciones elevadas o poblaciones capaces de causar pérdidas en cultivos, así por ejemplo, ANDERSEN, 1961 en Dinamarca considera que los daños por este nematodo aparecen a partir de los 1.000 huevos+larvas/kg. de suelo en avena y los 3.000 en cebada. GAIR, 1965 en Inglaterra estima que con 4 huevos+larvas/g. de suelo aparecen síntomas en avena, produciéndose las primeras pérdidas a partir de 16, mientras que en trigo estas se producirían a partir de 32 huevos+larvas/g. de suelo. En Holanda, KORT, 1972 dice que para evitar pérdidas en avena el conteo no debe ser superior a 2 huevos+larvas/g. de suelo arenoso y 8 en suelos pesados. Para cebada de primavera, las cifras son de 3 y 12 respectivamente.

Estas diferencias se deben en parte a los métodos de extracción utilizados y, sobre

todo, a que la capacidad de este nematodo para causar daño depende no sólo del grado de infestación inicial, sino también de los factores ambientales (suelo y clima) y a la diferente sensibilidad del hospedador frente al parásito.

Una cosa que llama la atención al examinar los cuadros 1, 2, 3 y 4 es que las mayores infestaciones por *H. avenae* tienen lugar en suelos arcilloso. Esto contradice lo observado por nosotros en otras regiones españolas y la opinión de la mayoría de los nematólogos de que este nematodo es más frecuente, y las poblaciones más elevadas en suelos ligeros y con buen drenaje que en los más pesados KORT and S'JACOB, 1956; HESLING, 1957; ROLFE, 1959 y DAVIES, 1962; aunque la estructura y el origen del suelo también juegan un papel importante en las poblaciones del citado nematodo. MEAGHER, 1968, encon-

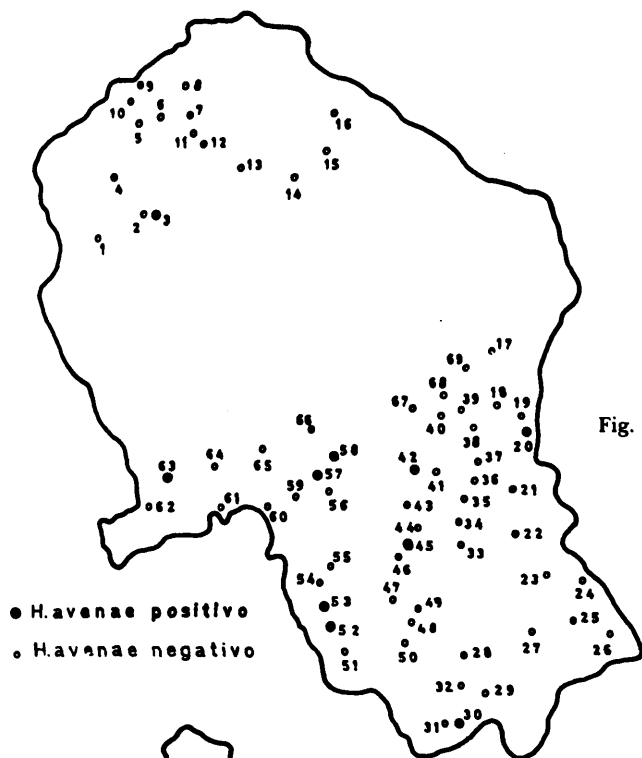


Fig. 2.—Muestreo en la provincia de Córdoba.



Fig. 3.—Muestreo en la provincia de Huelva.

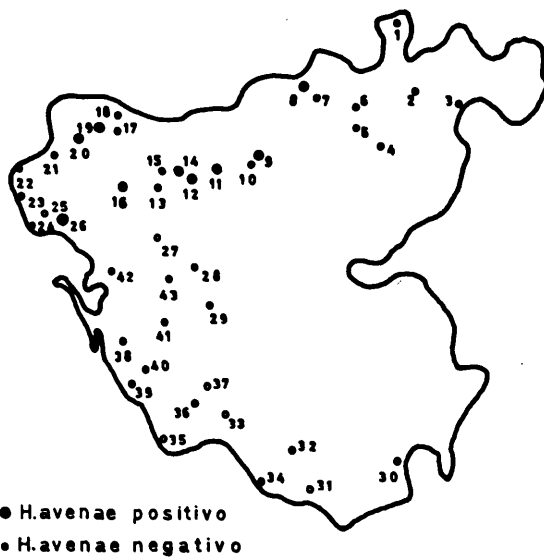


Fig. 4.—Muestreo en la provincia de Cádiz.



tró en Australia en el distrito de Wimmera, que existían poblaciones muy elevadas en suelos, en los que predominaba la fracción arcillosa pero que tenían una buena estructura física ya que al secarse se rompían en pequeños agregados lo que permitía una buena aireación.

De todos modos existen siempre con respecto a este rematado una disparidad de criterios debido en parte a que existen una serie de razas morfológicas, biotipos, patotipos y especies próximas cuya identidad no siempre es bien conocida que hace que hoy día se hable de «complejo avenae», más que de *Heterodera avenae*. Hace años se encontraron en Sevilla ejemplares que presentaban diferencias morfológicas con respecto a las descripciones de *H. avenae* encontradas en la

bibliografía ROMERO, 1977 y que pudieran corresponder a una raza diferente con un comportamiento ecológico también diferente.

Con respecto al pH, no existe evidencia de que exista una relación entre éste y *H. avenae* FIDLER and BEVAN, 1963. Nuestras observaciones son que generalmente aparece más bien en suelos con pH superior a 7,5 SANCHEZ, BELLO y ROMERO, 1983, lo cual está de acuerdo con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Licenciado Juan Carlos Sacristán y al ayudante de investigación José M.<sup>a</sup> López Pedregal la colaboración prestada.

## ABSTRACT

ROMERO, M.<sup>a</sup> DOLORES, DUCE, A. y VALDEOLIVAS, ALICIA: *Heterodera avenae* (Nematoda: Heteroderidae) en cereales de Andalucía occidental. *Bol. Serv. Plagas*, 227-235.

A study about geographical distribution, infestation levels and relation with soil type of *Heterodera avenae* on cereals in Andalucía Occidental is made.

195 soil samples have been studied (123 from wheat, 63 from barley and 9 from oats) from the provinces of Córdoba, Sevilla, Huelva and Cadiz.

The presence of several focuses of *H. avenae* is pointed out, as well as the fact that the higher infestations by this nematode are found in clay soils, the contrary that has been observed previously in other Spanish regions.

## REFERENCIAS

- ANDERSEN, S., 1961: *Resistens mod havreal*. Dissertation Kongelige Veterinaer og Landbrugets Plantekultur Copenhagen, nº 78: 179 pags.
- ARIAS, M. y ROMERO, M. D., 1979: Nematodos posibles fitoparásitos asociados a los cultivos de cereales en España. *Anales INIA. Serie Protección Vegetal*, II (II): 109-130.
- BOYOUCOS, G. J., 1962: Hydrometer method improved for making particle size analysis of soil. *Agron. I*: 464-465.
- DAVIES, T. G., 1962: Cereal root eelworm in North Wales. *Agriculture*, 68: 555-557.
- FIDLER, J. H. and BEVAN, W. J., 1963: Some soil factors influencing the density of cereal root eelworm (*Heterodera avenae* Woll.) populations and their damage to oat crop. *Nematologica* 9: 412-420.
- GAIR, R., 1965: Cereal root eelworm. In J. F. Southey (Ed.) *Plant Nematology*. Ministry of Agric. Fish. and Food. Tech. Bul. (Lond.) 7: 199-211.
- HESLING, J. J., 1957: *Heterodera major* O. Schmidt, 1930 on cereals a population study. *Nematologica*, 2 (4): 285-299.
- KORT, J., 1972: Nematode disease of cereals of temperate climates. In: J. M. Webster (Ed.) *Economic Nematology*. Academic Press, pp. 97-108.
- KORT, J. and s'JACOB, J. J., 1956: Survey on the occurrence of and the damage by the cereal root eelworm (*Heterodera avenae* = *H. major*) in 1955. *Tids. Planter Ziekten*, 62: 7-II.
- MEAGHER, J. W., 1968: The distribution of the cereal cyst nematode (*Heterodera avenae*) in Victoria and its relation to soil type. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 8: 637-640.
- ROLFE, S. W. H., 1959: Cereal root eelworm. *Min. Agric. Fish. and Food London. Tech. Bul.*, 7, pag. 95.
- ROMERO, M.<sup>a</sup> D., 1977: The morphology of *Heterodera avenae* in Spain. *Nematol. Medit.*, 5: 291-297.
- SANCHEZ, A., BELLO, A. y ROMERO, M.<sup>a</sup> D., 1983: Problemas que plantean los nematodos del género *Heterodera* en la provincia de Teruel. *Bol. Serv. Plagas*, 9: 15-29.
- SANCHEZ, A. y BELLO, A., 1983: «Valoración y estudio de los problemas fitoneematológicos en la provincia de Toledo. In: *Estudio Agrobiológico de la provincia de Toledo* 378 pags. Cap. 5: 323-357.