

Laboratorio di Nematologia Agraria del C.N.R. - 70126 Bari, Italia

REAZIONI DI ACCESSIONI DI *TRITICUM DURUM*  
A UNA POPOLAZIONE PUGLIESE DI *HETERODERA AVENAE* <sup>(1)</sup>

di

M. DI VITO e R. N. INSERRA <sup>(2)</sup>

I danni causati da *Heterodera avenae* Woll. al frumento (*Triticum* sp.) risultano molto frequenti nella maggioranza delle zone cerealicole del mondo (Kort, 1972; Kyrou, 1976; Meagher, 1972; Rivoal, 1975) e anche nell'Italia meridionale dove questo nematode è stato osservato in oltre il 30% degli appezzamenti coltivati a grano duro (*T. durum* Desf.) mostranti sintomi di deperimento (Inserra *et al.*, 1978). A differenza di altri nematodi fitoparassiti infeudati a colture intensive, sulle quali le loro infestazioni sono contenute vantaggiosamente con interventi di lotta chimica, nel caso di *H. avenae* il ricorso ai trattamenti nematocidi viene effettuato in pratica solo eccezionalmente, poiché il modesto reddito delle colture cerealicole non ne rende remunerativo il costo. Anche l'impiego di ammendanti quali la calciocianamide, il solfato ferroso, l'ammoniaca anidra e il nitrato di sodio, i quali sono stati adoperati con buoni risultati nella lotta contro questo fitofago (Kyrou, 1970), risulta antieconomico a causa delle dosi elevate richieste. Pertanto le rotazioni delle colture e l'impiego di linee di frumento resistenti al nematode costituiscono gli accorgimenti più usati in generale dagli agricoltori per limitare i danni causati da *H. avenae*. Sfortunatamente la presenza di diversi patotipi del nematode aventi differente comportamento biologico va-

---

(1) Reaction of durum wheat accessions to an Apulian population of the cereal cyst nematode (*Heterodera avenae*).

(2) Si esprimono sentiti ringraziamenti al Prof. E. Porceddu, direttore del Laboratorio del Germoplasma del C.N.R., per averci fornito le accessioni di grano duro saggiate. Si ringraziano, inoltre, i Periti agrari A. Carella e F. Elia per la collaborazione tecnica prestata.

nifica a volte lo sforzo dei genetisti nel selezionare nuove varietà resistenti (Rivoal, 1975).

Poichè a tuttoggi non si hanno informazioni sulla reazione delle diverse varietà di grano duro alle popolazioni di *H. avenae*, una prova di comportamento varietale è stata allestita nell'autunno-inverno 1976-77, in ambiente controllato mettendo a confronto 110 accessioni di grano duro assieme alle due cv « Patrizio » e « Psathias », in presenza di una popolazione pugliese del nematode cisticolo.

## MATERIALI E METODI

L'esperimento è stato effettuato in vasetti di plastica di 170 ml, contenenti terreno sabbioso-limoso. L'inoculo è stato raccolto direttamente in un campo infestato dal nematode sito in territorio del comune di Marconia (Matera). Le cisti separate dal terreno con l'apparecchio di Fenwick sono state inoculate in terreno sterilizzato a vapore in modo da riprodurre artificialmente una densità d'inoculo di circa 16 uova/ml di terreno, notevolmente superiore al limite di tolleranza del frumento a *H. avenae* che è di circa 0,2 uova/ml di terreno (Meagher e Brown, 1974).

Sei piante per ciascuna delle accessioni da saggiare sono state allevate singolarmente in vasetti contenenti terreno infestato e altrettante, in vasetti con terreno sterile, sono state lasciate come testimoni. La semina è stata effettuata nella prima decade di novembre 1976 con semi pregerminati. Durante l'esperimento le accessioni sono state disposte a caso in vassoi su un bancale di una serra alla temperatura di 10-15° C e hanno ricevuto le normali cure colturali. All'atto dello svellimento delle piantine, avvenuto tre mesi dopo la semina, è stato eseguito il rilievo del numero dei culmi di accestimento, del peso fresco della porzione epigea di ciascuna di esse e del grado d'infestazione finale del terreno dei vasetti inoculati. A questo scopo le cisti, raccolte con l'apparecchio di Fenwick su setacci di 150 µm e poste ad essiccare per 8 ore in stufa alla temperatura di 60° C, sono state estratte in alcool con il metodo di Seinhorst e conteggiate direttamente al binoculare. Successivamente, previa frantumazione delle stesse, è stato eseguito il conteggio delle uova in esse contenute e riferite a ml di terreno. Tutti i dati ottenuti sono stati elaborati statisticamente e le medie confrontate tra loro con il t di Student.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

Dall'analisi dei dati riportati nella Tab. I si constata che tutte le 110 accessioni e le due cv « Patrizio » e « Psathias » hanno permesso al nematode di riprodursi attivamente dando luogo a densità di popolazione finale comprese tra 2,5 e 23,6 uova/ml e tra 62 e 118 cisti/160 ml di terreno, le quali sono più elevate della soglia di tolleranza del frumento a *H. avenae*. Tutte le accessioni saggiate hanno consentito, pertanto, al nematode di lasciare nel terreno, a fine esperimento, una carica d'infestazione tale da pregiudicare la normale produttività di una successiva coltura suscettibile che su quel terreno fosse avvicinata.

Per quanto riguarda l'influenza sullo sviluppo delle diverse accessioni esercitata dall'attacco del fitofago (Tab. I), è stata notata ridu-

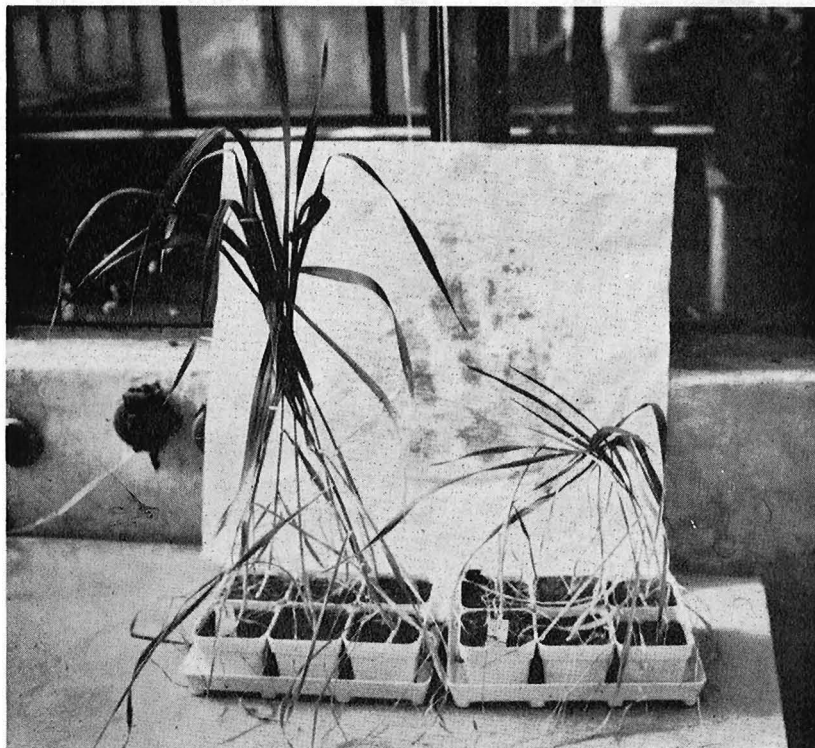


Fig. 1 - Effetto di *Heterodera avenae* sullo sviluppo di *Triticum durum*. A destra piante stentate ed infestate; a sinistra piante della stessa accessione (963) rigogliose e sane.

Tab. I - *Influenza degli attacchi di Heterodera avenae sullo sviluppo di accessioni e cv di Triticum durum.*

Accessioni	Grado d'infestazione finale		Percentuali di accrescimento delle piante sane rispetto a quelle infestate	
	Uova/ml di terreno	Cisti/160 ml di terreno	Numero di culmi di accestimento (*)	Peso della porzione epigea (*)
M. G. 952	2.5	62	143	270 **
» » 986	3.5	68	143	198
» » 984	3.7	67	140	141 *
» » 884	3.7	82	187 *	263 **
» » 978	3.7	116	50 *	69
» » 938	3.8	99	180	149
» » 980	3.8	92	250 **	118 *
» » 947	4	69	200 **	136 *
» » 967	4.3	73	124	116
» » 946	4.4	71	166 *	246 **
» » 904	4.6	82	180 **	112
» » 919	4.8	92	216 **	343 **
» » 979	4.9	74	81	117
» » 1026	4.9	63	100	365 **
» » 972	5.1	75	133	108
» » 990	5.2	70	100	175 **
» » 987	5.2	78	133	165 **
» » 1025	5.3	69	86	197 **
» » 981	5.3	79	150	156
» » 956	5.4	102	100	113
» » 1013	5.4	87	186 **	122
» » 944	5.5	61	183 *	218 **
» » 996	5.6	93	100	100
» » 993	5.6	70	54 *	149 **
» » 1027	5.7	52	100	126
» » 1004	5.8	89	150	97
» » 982	5.9	98	94	110
» » 1005	6	67	133	185 **
» » 985	6	120	86	105
» » 888	6.1	81	300 **	197 **
» » 1000	6.3	68	150	91
» » 1002	6.3	86	116	94
» » 1021	6.4	78	116	199 **
» » 945	6.5	67	100	143 **
cv Psathias	6.6	68	224 *	121
M. G. 988	6.7	66	100	182 **
» » 970	6.7	75	133	159 *
» » 957	6.8	90	283 **	115
» » 959	6.9	75	200 *	157 **

(segue Tab. I)

Accessioni	Grado d'infestazione finale		Percentuali di accrescimento delle piante sane rispetto a quelle infestate		
	Uova/ml di terreno	Cisti/160 ml di terreno	Numero di culmi di accestimento (*)	Peso della porzione epigea (*)	
M. G.	992	6.9	105	150	168 *
» »	1023	7	80	129	127 **
» »	916	7.1	94	100	159 **
» »	918	7.2	92	150	216 **
» »	917	7.2	83	116	234 **
» »	940	7.4	54	155	277 **
» »	896	7.4	85	116	183 **
» »	897	7.4	99	100	165 **
» »	998	7.5	71	183 **	188 *
» »	1020	7.6	104	216 **	148 **
» »	951	7.7	51	144	131
» »	974	7.8	122	166	93
» »	1019	7.9	76	60	78
» »	926	8.5	84	116	195 **
» »	878	8.6	113	200 *	216 **
» »	891	9	81	100	133
» »	1011	9.1	92	114	102
» »	941	9.4	105	100	100
» »	1003	9.7	98	100	81
» »	927	9.7	104	100	267 **
» »	922	9.7	93	166	109
» »	1001	9.9	112	200 **	132 *
» »	1016	10	92	200 *	127 *
» »	1012	10.1	80	133	224 **
» »	1024	10.3	85	116	339 **
» »	943	10.3	137	146	133
» »	955	10.6	109	183 *	222 **
» »	930	10.7	89	100	225 *
» »	912	10.7	78	125	78
» »	1014	10.8	62	186 **	105
» »	1017	10.8	113	150	131 **
» »	1018	11	92	200 **	135
» »	921	11.2	69	100	112
» »	949	11.4	65	172 **	170 **
» »	911	11.6	91	116	107
» »	954	11.7	101	250 **	195 **
» »	994	12.1	75	129	156 **
» »	960	12.2	86	166	210 **
» »	876	12.3	124	200 *	152 *
» »	1007	12.4	71	116	138 **

(segue Tab. I)

Accessioni		Grado d'infestazione finale		Percentuali di accrescimento delle piante sane rispetto a quelle infestate	
		Uova ml di terreno	Cisti/160 ml di terreno	Numero di culmi di accestimento (*)	Peso della porzione epigea (°)
M. G.	898	12.5	91	100	97
» »	937	12.6	92	110	89
» »	1006	12.8	116	133	108
» »	991	12.8	94	53 *	101
» »	925	13	82	116	103
» »	920	13.3	107	100	144 **
» »	929	13.6	82	200 **	90
» »	963	13.7	70	183 *	296 **
» »	903	14.9	91	100	195 **
» »	939	15	132	100	176 **
» »	948	15	89	216 **	196 **
» »	923	15.2	115	100	94
» »	914	15.3	97	200 **	125
» »	950	15.7	98	100	165 **
» »	892	15.8	100	156	139
» »	893	16.1	111	112	118
» »	965	16.9	100	91	87
» »	1015	17	117	75	124 *
» »	966	17.2	149	183 **	107
» »	894	17.6	92	100	132 *
» »	910	17.7	116	130	206
» »	889	17.7	100	225 **	111
» »	885	18	94	100	150 **
» »	1010	18.2	111	166 *	129
» »	915	18.4	111	125	178 **
cv	Patrizio	18.7	109	100	113
M. G.	886	18.7	103	75	127 *
» »	909	19.3	111	100	108
» »	895	20.7	128	110	142 **
» »	942	20.8	108	116	167 *
» »	924	23	101	114	143 **
» »	890	23.6	115	250 **	130
» »	1038	23.6	118	220 **	86
MDS	al 5,1%	4,76	19,50		
»	all'1 %	6,25	25,62		

a) Significatività statistica nei confronti del testimone:

\* P = 0,05; \*\* P = 0,01.

zione significativa di accrescimento delle piante inoculate rispetto a quello delle piante testimoni in poco meno del 50% di esse. Tale riduzione in alcune accessioni particolarmente suscettibili è stata molto marcata (Fig. 1) sino al 200% del valore del peso fresco della parte epigea delle piante inoculate rispetto a quello del testimone. Inoltre in circa il 16% delle accessioni inoculate è stata notata spiccata tolleranza agli attacchi del nematode, con differenze trascurabili nello sviluppo delle piante infestate rispetto a quello delle piante sane. Delle due cv « Patrizio » e « Psathias » la prima sembra essere più tollerante della seconda agli attacchi della popolazione del nematode saggiata e, a fine esperimento, nel terreno su cui era stata allevata sono state osservate densità di popolazione del nematode più elevate di quelle osservate nella rizosfera di « Psathias ». Questi dati e l'elevato tasso di riproduzione di *H. avenae*, notato su tutte le accessioni confrontate, portano a concludere che esse non siano dotate di alcun particolare carattere di resistenza alla popolazione pugliese del nematode. Se ciò sia dovuto alle particolari condizioni in cui si è operato (elevato inoculo iniziale e ambiente favorevole alla riproduzione del nematode) è da provarsi. Resta confermata la necessità di continuare e approfondire le indagini sul comportamento varietale delle diverse linee di grano duro in presenza degli attacchi di *H. avenae*. Particolare attenzione meritano, a nostro avviso, le accessioni che hanno mostrato spiccata tolleranza nei confronti del nematode.

#### R I A S S U N T O

Il comportamento varietale di 110 accessioni di grano duro (*Triticum durum* Desf.) e delle cv « Patrizio » e « Psathias » è stato saggiato in serra, in terreno artificialmente infestato da una popolazione pugliese di *H. avenae*. Nessuna delle accessioni messe a confronto e delle due cultivars ha mostrato resistenza al nematode, il quale si è riprodotto attivamente su di esse dando luogo a valori di densità finali di popolazione compresi tra 2,5 a 23,6 uova/ml di terreno. Tolleranza agli attacchi del fitofago è stata notata nel 16% delle linee in prova.

#### S U M M A R Y

Reaction of durum wheat accessions to an Apulian population of the cereal cyst nematode (*Heterodera avenae*).

The reaction of 110 durum wheat (*Triticum durum* Desf.) accessions of the cvs « Patrizio » and « Psathias » to an Apulian population of *Heterodera avenae* was tested in a greenhouse trial. All the accessions and the two cultivars

were susceptible to the nematode which reproduced actively, giving rise to final population densities ranging from 2.5 to 23.6 eggs/ml of soil. Sixteen per cent of the tested seedlings showed some tolerance to the nematode infestation.

#### LAVORI CITATI

- INSERRA R. N., VOVLAS N. e BRANDONISIO A., 1978 - Nematodi endoparassiti associati a colture di cereali in deperimento nell'Italia meridionale. *Nematol. mediterr.*, 6: 163-174.
- KORT J., 1972 - Nematode diseases of cereals of temperate climates. In J. M. Webster (ed.). *Economic Nematology*, Ac. Press, London, pp. 97-143.
- KYROU N. C., 1970 - Chemical control of cereal root eelworm (*Heterodera avenae*) in field soil. *Plant Dis. Repr.*, 54: 134-136.
- KYROU N. C., 1976 - Biological notes on *Heterodera avenae* Woll., 1924 studied on wheat in central Macedonia. *Ann. Inst. Phytopathol. Benaki N. S.*, 11: 187-192.
- MEAGHER J. W., 1972 - Cereal cyst nematode (*Heterodera avenae* Woll.). Studies on ecology and control in Victoria. *Vict. Dep. Agric. Tech. Bull.*, 24: 50 pp.
- MEAGHER J. W. e BROWN R. H., 1974 - Microplot experiments of the effect of plant host on populations of the cereal cyst nematode (*Heterodera avenae*) and on the subsequent yield of wheat. *Nematologica*, 20: 337-346.
- RIVOAL R., 1975 - Les nématode à kystes des céréales, *Heterodera avenae* Woll., en France: nuisibilité, caractéristiques biologiques et perspectives du lutte. *Bull. OEPP*, 5: 425-435.

---

Accettato per la pubblicazione il 18 maggio 1978.