

INFLUÊNCIA DO NEMATÓIDE *MELOIDOGYNE EXIGUA* NA ABSORÇÃO DE NUTRIENTES EM PLANTAS JOVENS DE CAFEEIRO *

— Resultados preliminares —

M. C. M. MACEDO **

H. P. HAAG ***

L. G. E. LORDELLO ****

RESUMO

No sentido de avaliar a influência do nematóide *M. exigua* sobre o desenvolvimento e composição química do cafeeiro (*Coffea arabica* L., cultivar Mundo Novo, 376/4 — IAC), mudas de um ano foram cultivadas em vasos contendo solo — Terra Roxa Estruturada (argilosa) e Podzólico Vermelho Amarelo, variação Laras (arenoso). Foram estabelecidos três níveis de nutrientes: inferior — o próprio solo; normal — adubação usual; superior — adubação em excesso. Metade das plantas foram inoculadas com *M. exigua*. Decorridos 420 dias de ensaio as plantas foram coletadas, mensuradas e analisadas para N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn e Zn. Não se observou efeito da presença do nematóide sobre o desenvolvimento do cafeeiro quando adubado. Na absorção dos nutrientes houve um forte efeito depressivo na quantidade de Zn e B para o solo arenoso e somente em Zn para o argiloso quando infestado com o nematóide.

Plantas infestadas provenientes do solo arenoso apresentaram quantidades mais elevadas de Mn.

INTRODUÇÃO

As primeiras referências acerca da existência de nematóides parasitando o cafeeiro, segundo PETENUCCI (1971) e LORDELLO (1968) devem-se aos trabalhos de JOBERT em 1878 e GOELDI em 1887.

* Entregue para publicação em 18/4/74.

** Ex-bolsista do CNPq junto ao Dep. Química, ESALQ-USP.

*** Departamento de Química, ESALQ-USP.

**** Departamento de Zoologia, ESALQ-USP.

Goeldi, descobriu que a «moléstia que dizimava os cafezais da então Província do Rio de Janeiro» se devia ao parasitismo por nematóides da espécie *Meloidogyne exigua*. Goeldi (1887), citado por LORDELLO & ZAMITH (1958) afirmava que «replantar cafeeiros mesmo sãos, nos lugares deixados pelos pés mortos, é como encher de água um cesto», o que atesta a problemática causada pelo parasita nas culturas do cafeeiro.

Só recentemente, o problema passou a ser considerado, devido aos prejuízos causados aos cafeicultores.

CURI et alii (1970) constataram a existência do *M. exigua* em 115 municípios do Estado de São Paulo, suspeitando fortemente da existência de três formas de diferentes patogenidades do verme. A importância do ataque por *M. exigua* foi avaliada pela primeira vez no Estado de São Paulo por ARRUDA (1957).

Ainda, ARRUDA (1957, 1960, 1960a) e ARRUDA & REIS (1962) conduziram ensaios a fim de determinar a importância econômica do parasitismo por nematóides no cafeeiro, e de um modo geral concluíram que:

- 1) plantas atacadas após um ano, apresentaram uma diferença no crescimento em altura em cerca de 30% em confronto com plantas sadias;
- 2) redução drástica na produção de café cereja, em plantas atacadas, na ordem de 50%.

Recentemente, MACEDO & HAAG (1973)*, analisando o 3.º e o 4.º par de folhas de cafeeiros da var. «Bourbon Vermelho» provenientes de uma plantação com 45 anos de idade situada em um Latossol roxo atacados e sadios, constataram os seguintes valores expressos em porcentagem e ou ppm na matéria seca:

	sadio	atacado		sadio	atacado
N%	3,23	2,43	Fe(ppm)	220	193
P%	0,22	0,23	Cu(ppm)	31	35
K%	2,03	2,95	Zn(ppm)	30	22
Ca%	1,50	1,13	Mn(ppm)	56	91
Mg%	0,18	0,38			

O presente trabalho tem por finalidade aquilatar quantitativamente a influência de *M. exigua* no desenvolvimento e na composição química do cafeeiro, cultivado em solo arenoso e argiloso.

* Dados não publicados.

MATERIAL E MÉTODOS

Solos

O solo argiloso foi representado pela Terra Roxa Estruturada (TRE) e o arenoso pelo Podzólico Vermelho Amarelo, variação Laras (PVA).

As características químicas foram determinadas segundo CATANI et alii (1955) e acham-se abaixo expostas:

	TRE (argiloso)	PVA (arenoso)
Fósforo * (e.mg PO_4^{-3} /100 g)	1,88	0,22
Potássio (e.mg K^+ /100 g)	0,39	0,10
Cálcio (e.mg Ca^{+2} /100 g)	6,53	0,96
Magnésio (e.mg Mg^{+2} /100 g)	3,27	0,83
Alumínio (e.mg Al^{+3} /100 g)	0,09	0,30
Mat. Org. (%)	2,06	0,56
pH	6,30	5,80

Instalação dos ensaios

Os dois experimentos foram instalados em vasos de 20 l de capacidade, previamente impermeabilizados internamente com Neutrol-45 e recebendo na parte externa uma camada de tinta aluminizada.

Com base nos padrões de fertilidade dos solos estabeleceu-se os níveis dos nutrientes: inferior — o próprio solo; normal — adubação usual; superior — adubação em excesso. Os valores dos níveis em g de adubos foram:

Elementos	nível normal		nível superior	
	PVA	TRE	PVA	TRE
Nitrogenio	6,20	—	18,60	36,00
Fósforo	0,42	—	0,85	0,85
Potássio	0,78	—	1,56	1,56

Os adubos empregados foram sulfato de amônio (21% N), superfosfato simples (20% P_2O_5) e cloreto de potássio (60% K_2O).

* soluvel em H_2SO_4 0,05 N

Uma vez os adubos misturados aos solos, procedeu-se ao transplante de três mudas de café (*Coffea arabica* L., cultivar Mundo Novo, 376/4 — IAC) por vaso correspondente (tratamento). Os ensaios foram conduzidos a pleno sol.

Procedeu-se a inoculação do nematóide *Meloidogyne exigua*, através de raízes de *Coffea arabica* L. var. Bourbon comprovadamente infestadas pelo nematóide, da Estação Experimental de Ribeirão Preto, São Paulo. O material foi picado, passado em liquidificador e porções de 350 ml da massa inoculadora, foram incorporadas ao solo dos vasos a uma profundidade de 5-8 cm próximo às raízes. A superfície dos vasos inoculados foi protegida dos raios solares durante vinte dias, após a inoculação.

A inoculação foi repetida aos 150 e 180 dias após o tratamento inicial.

Decorridos 420 dias da instalação dos ensaios, procedeu-se a coleta das plantas e a parte aérea das mesmas foi analisada para N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn e Zn de acordo com os métodos citados em SAR-RUGE (1972).

RESULTADÔS E DISCUSSÃO

Crescimento

O crescimento do cafeeiro em função dos tratamentos foi avaliado através do aumento no peso da matéria seca e os dados acham-se expostos nos Quadros 1 e 2.

Tratando-se de um ensaio preliminar, cujo número de repetições dos tratamentos foi reduzido, os dados não foram submetidos a análise estatística.

Contudo, observa-se, que o fornecimento de nutrientes a ambos os solos não afetou o crescimento. Digno de nota é a diferença observada nos tratamentos **000** em ambos os solos, confrontando os tratamentos «inoculado» e «sadio».

ARRUDA (1960), levou ao campo, mudas de cafeeiro infestadas e sadias. Todas as plantas receberam no plantio, matéria orgânica, superfosfato e cloreto de potássio. O nitrogênio foi aplicado em cobertura em data posterior. Um ano após, foi constatada uma diferença significativa de 31,4% na altura entre plantas sadias e infestadas.

Extração de nutrientes

Os Quadros 3 e 4 apresentam as quantidades de nutrientes encontrados na parte aérea das plantas em função do tipo de solo, adubação, presença ou não de nematóides.

As plantas cultivadas no solo arenoso, PVA — Laras, apresentaram ligeira superioridade, em média, na quantidade de N, P e K quando não infestadas.

Examinando-se os tratamentos **OOO**, observa-se que as plantas infestadas apresentam quantidades menores de N, P e K, sugerindo que os nematóides alteraram de algum modo os mecanismos de absorção, translocação e acumulação de nutriente na planta. Resultados semelhantes foram constatados por JENKINS & MALEK (1966), quando inocularam *Scutellonema brachyurum* em *Vicia villosa*. Chama a atenção, a diferença na quantidade de Zn e B contida em plantas sadias e inoculadas. Plantas sadias contêm, em média, quatro vezes mais Zn e B do que as infestadas. Este fato deverá ser motivo de pesquisas futuras.

Em condições de campo quando o cafezal é formado, segundo PESSENDA et alii (1968), os primeiros sintomas aparecem normalmente do primeiro para o segundo ano após o plantio. As plantas infestadas, segundo os mesmos autores, mostram um quadro geral de fraqueza, menor desenvolvimento vegetativo, menor resistência à seca, sintomas foliares de deficiência de N e de Zn e finalmente menor produção.

Os dados referentes às plantas cultivadas no solo TRE, mostram a mesma tendência em relação ao tratamento «inoculado» e «sadio». Por se tratar de um solo de fertilidade mais elevada do que o arenoso, as quantidades de nutrientes absorvidas foram maiores.

Quadro I: *Peso da matéria seca (g) das diversas partes da planta em função dos tratamentos no solo arenoso (PVA-Latas). Valor médio de três plantas.*

Tratamento		Folhas Novas	Folhas Velhas	Caule	Raízes	Total	
I N O C U L A D O	OPK	27,1	14,3	31,0	60,8	133,2	
	N ₁ PK	30,6	19,2	40,0	72,7	162,5	
	NOK	23,2	20,7	46,3	71,8	162,0	
	NP ₁ K	17,9	24,8	41,2	62,7	146,6	
	NPO	24,4	22,5	52,6	72,0	171,5	
	NPK ₁	23,8	20,2	54,3	84,2	182,5	
	NPK	23,2	17,9	42,1	69,9	153,2	
	OOO	17,0	14,2	44,1	76,7	152,0	
	S A D I O	OPK	18,9	17,6	33,3	78,7	148,5
		N ₁ PK	16,0	24,0	40,8	42,8	123,6
NOK		13,1	13,9	50,5	43,2	120,7	
NP ₁ K		18,0	17,6	55,3	53,4	144,3	
NPO		9,0	11,3	21,7	19,2	61,2	
NPK ₁		17,0	18,2	65,4	40,3	140,9	
NPK		23,7	20,8	56,5	74,9	176,0	
OOO	29,6	19,1	42,4	89,3	180,4		
C.V.%						22	

Quadro II: Peso da matéria seca (g) das diversas partes da planta em função dos tratamentos no solo argiloso (TRE). Valor médio de três plantas.

	Tratamento	Folhas Novas	Folhas Velhas	Caule	Raízes	Total
I N O C U L A D O S A D O	OOK	24,4	21,6	46,3	81,3	173,6
	OPO	25,8	14,4	29,0	88,2	157,4
	NOO	35,4	19,8	41,8	70,6	167,6
	OOO	28,3	20,4	36,9	82,0	167,7
	OOK	23,7	35,8	62,8	103,0	225,3
	OPO	24,0	33,6	55,3	109,0	221,9
	NOO	27,6	42,0	68,5	57,0	195,1
	QOO	26,4	46,6	75,3	108,0	256,5
	C.V.%					9

Concentração de nutrientes nas folhas

As concentrações de nutrientes expressas em porcentagem ou em ppm na matéria seca das folhas, em função do tipo de solo, tratamento presença ou não de nematóide acham-se expostas nos Quadros 5, 6, 7 e 8. Para o solo arenoso, PVA — Laras, verifica-se que as concentrações dos macronutrientes N, P e K foram mais elevadas toda vez em que foram fornecidos através da adubação, sendo contudo as porcentagens mais elevadas nas folhas de plantas saudas. No que se refere a Ca e Mg, praticamente não houve efeito da adubação e presença ou não dos nematóides sobre a concentração destes dois macronutrientes nas folhas.

MALAVOLTA & COURRY (1967) apresentam os seguintes níveis de «deficiente» e «normal» para interpretação de análise foliar do cafeeiro:

	deficiente	normal
N(%)	2,0 — 2,9	3,0 — 3,9
P	0,05 — 0,10	0,15 — 0,20
K	0,5 — 1,9	2,0 — 2,5
Ca	0,3 — 0,8	1,0
Mg	0,05 — 0,20	0,25
B(ppm)	20 — 60	70 — 100
Cu	5 — 8	10 — 15
Fe	—	100 — 200
Mn	5 — 40	50 — 200
Zn	3 — 9	10

Quadro III: Extração dos nutrientes (mg) pela parte aérea das plantas em função dos tratamentos no solo arenoso (PVA-Laras)
Valor médio de três plantas.

Tratamentos	N U T R I E N T E S									
	N	P	K	Ca	Mg	Zn	B	Cu	Mn	Fe
I	1.082,10	108,77	837,60	569,56	209,54	5,08	1,78	0,45	8,94	25,79
N	1.506,68	87,76	948,20	564,20	177,64	6,28	1,86	0,49	67,14	16,17
O	1.339,13	83,03	997,85	477,62	157,78	10,43	1,69	0,37	44,93	12,95
C	1.331,89	72,94	823,45	484,92	167,34	7,62	1,63	0,24	50,75	11,82
U	1.297,35	128,02	954,45	727,06	233,67	10,24	1,99	0,21	63,90	12,60
L	1.415,61	103,65	960,20	586,62	189,08	14,77	1,47	0,25	48,19	15,33
A	1.308,16	90,47	930,73	521,17	170,74	9,82	1,73	0,33	56,18	12,49
D	968,24	69,86	776,15	506,08	201,30	4,61	1,27	0,22	16,28	18,33
O										
Média	1.281,14	83,94	903,57	554,65	188,38	8,60	1,40	0,32	44,53	15,68
OPK	954,51	122,88	972,40	525,20	176,13	17,97	5,80	0,22	12,19	12,60
N ₁ PK	1.357,68	92,56	1.034,00	386,72	132,00	26,12	6,36	0,41	35,52	16,63
NOK	1.344,70	50,86	914,85	405,48	125,32	55,42	3,07	0,23	29,61	8,65
NP ₁ K	1.462,24	88,72	966,15	440,15	153,64	47,19	5,28	0,27	31,43	14,06
NPO	834,17	53,05	535,40	237,80	92,60	25,80	3,58	0,14	13,22	5,45
NPK ₁	1.886,42	87,90	970,81	398,80	135,80	77,40	6,73	0,15	32,34	13,29
NPK	1.859,22	149,15	1.531,18	551,50	185,80	45,01	6,57	0,22	22,98	13,78
OOO	1.426,39	157,83	1.339,75	629,72	232,79	16,91	9,04	0,14	7,94	11,33
Média	1.390,66	88,79	1.033,06	398,58	154,26	38,97	5,80	0,22	23,15	11,97
C.V.(%)	19,10	37,00	24,00	26,00	22,00	54,20	38,60	25,00	34,90	26,90

Quadro IV: Extração de nutrientes (mg) pela parte aérea das plantas em função dos tratamentos no solo argiloso (TRE). Valor médio de três plantas.

Tratamentos	N U T R I E N T E S									
	N	P	K	Ca	Mg	Zn	B	Cu	Mn	Fe
I N O C U L A D O	981,19	106,10	1.490,00	680,82	205,17	2,58	5,06	1,32	8,55	21,16
O P O	806,72	97,66	1.241,30	585,88	166,36	1,76	5,70	0,84	7,12	18,38
N O O	1.670,42	86,24	1.506,70	516,76	195,00	3,09	3,99	0,92	54,50	32,81
O O O	1.027,18	109,05	1.414,77	642,94	191,73	2,05	5,26	1,44	10,69	25,12
Média	1.121,37	99,76	1.438,19	606,60	189,56	2,73	5,00	1,12	20,21	24,36
S A D I O	1.407,05	150,01	1.956,55	877,58	261,96	6,53	7,52	1,54	9,93	49,51
O P O	1.325,08	127,78	1.709,90	950,96	251,66	6,39	7,54	1,30	13,16	51,86
N O O	2.401,99	121,63	2.143,20	972,72	268,34	12,98	4,15	1,36	69,70	40,93
O O O	1.795,25	156,54	2.299,18	1.005,50	301,59	7,70	7,02	1,70	12,35	58,95
Média	1.732,34	138,99	1.599,73	951,69	270,88	10,03	6,55	1,47	26,28	50,31
C.V. (%)	8,20	4,68	8,10	9,80	7,00	34,90	11,90	6,40	19,70	23,00

Quadro V: Teores percentuais de macronutrientes nas folhas velhas (FV) e novas (FN) em função dos tratamentos - solo arenoso (PVA-Laras). Valor médio de três plantas.

Tratamentos	N U T R I E N T E S (%)											
	N		P		K		Ca		Mg			
	FV	FN	FV	FN	FV	FN	FV	FN	FV	FN	FV	FN
I	1,67	1,99	0,20	0,17	1,05	1,45	1,08	1,12	0,42	0,38		
N	2,14	2,30	0,12	0,12	1,20	1,30	0,84	0,82	0,24	0,26		
O	1,89	2,13	0,11	0,12	1,35	1,50	0,74	0,68	0,18	0,28		
C	1,93	2,35	0,11	0,14	1,10	1,35	0,80	0,68	0,23	0,34		
U	1,61	2,00	0,16	0,14	1,25	1,25	1,18	0,90	0,33	0,33		
L	1,79	2,17	0,16	0,14	1,55	1,35	0,94	0,80	0,26	0,30		
A	2,04	2,22	0,14	0,13	1,48	1,38	0,94	0,77	0,27	0,29		
D	1,82	2,10	0,15	0,13	1,15	1,40	1,12	0,90	0,48	0,42		
O	1,86	2,15	0,14	0,13	1,26	1,37	0,95	0,83	0,30	0,32		
	Média											
	1,83	2,06	0,24	0,18	1,70	1,80	1,18	0,94	0,36	0,35		
S	2,25	2,79	0,16	0,16	1,80	1,85	0,62	0,62	0,20	0,27		
A	2,51	2,86	0,09	0,10	1,75	1,85	0,92	0,50	0,23	0,25		
D	2,13	2,60	0,13	0,12	1,65	1,45	0,82	0,54	0,23	0,26		
I	2,58	3,16	0,15	0,16	1,60	2,00	0,82	0,60	0,27	0,28		
O	2,56	2,97	0,11	0,13	1,55	1,55	0,58	0,34	0,20	0,30		
	2,40	2,83	0,19	0,16	2,12	1,97	0,80	0,60	0,27	0,25		
	1,93	2,27	0,25	0,20	1,85	1,90	1,16	0,72	0,33	0,33		
	Média											
	2,27	2,69	0,16	0,15	1,75	1,79	0,85	0,62	0,26	0,26		

Quadro VI: Concentração de micronutrientes em ppm, nas folhas velhas (FV) e novas (FN) em função dos tratamentos - solo arenoso (PVA-Laras). Valor médio de três plantas.

Tratamentos	N U T R I E N T E S (P P M)											
	Zn		B		Cu		Mn		Fe			
	FV	FN	FV	FN	FV	FN	FV	FN	FV	FN	FV	FN
I	48	25	47	41	9	3	189	180	1.153	172		
N	29	21	38	37	7	4	1.379	1.196	321	212		
O	20	19	45	33	7	2	874	766	280	185		
C	24	29	45	29	5	2	1.075	865	300	125		
U	26	21	53	31	5	2	1.290	912	310	140		
L	28	22	47	22	6	1	993	760	334	167		
A	27	22	50	36	7	2	1.172	1.050	331	209		
D	27	23	54	30	5	1	448	407	317	142		
O												
Média	28	22	47	32	6	2	487	767	418	142		
OPK	125	38	187	133	6	1	274	272	395	232		
N ₁ PK	146	111	186	119	7	13	715	768	414	248		
NOK	128	86	128	99	6	-	923	526	329	161		
NP ₁ K	180	111	187	111	6	-	832	420	379	131		
NPO	129	198	240	97	5	-	624	346	274	105		
NPK ₁	51	36	220	162	5	-	741	382	308	125		
NPK	64	71	204	108	4	0,3	442	320	303	145		
OOO	78	34	230	157	3	-	127	125	306	108		
Média	112	85	197	123	5	-	584	394	338	164		

Quadro VII: Teores percentuais de macronutrientes nas folhas velhas (FV) e novas (FN) em função dos tratamentos - solo argiloso (TRE). Valor médio de três plantas.

Tratamentos	N U T R I E N T E S (%)											
	N		P		K		Ca		Mg			
	FV	FN	FV	FN	FV	FN	FV	FN	FV	FN		
OOK	1,29	1,57	0,13	0,13	2,10	2,35	1,14	1,06	0,33	0,34		
OPO	1,29	1,62	0,17	0,16	2,15	2,15	1,14	1,14	0,30	0,32		
N00	2,09	2,18	0,07	0,11	1,20	2,05	0,80	0,54	0,14	0,26		
000	1,40	1,72	0,14	0,15	1,90	2,13	1,04	0,95	0,26	0,30		
Média	1,51	1,77	0,12	0,13	1,83	2,17	1,03	1,05	0,25	0,30		
OOK	1,43	1,71	0,14	0,13	2,20	2,15	1,04	0,86	0,27	0,30		
OPO	1,40	1,81	0,13	0,12	1,85	2,00	1,28	0,88	0,29	0,32		
N00	2,24	2,44	0,09	0,13	1,70	2,20	1,06	0,72	0,22	0,29		
000	1,60	1,80	0,12	0,11	2,00	2,17	1,11	0,75	0,27	0,31		
Média	1,66	1,94	0,12	0,12	1,93	2,13	1,12	0,80	0,26	0,30		

Quadro VIII: Concentração de micronutrientes em ppm, nas folhas velhas (FV) e novas (FN) em função dos tratamentos - solo argiloso (TRE). Valor médio de três plantas.

Tratamentos	N U T R I E N T E S (P P M)											
	Zn		B		Cu		Mn		Fe			
	FM	FN	FV	FN	FM	FN	FV	FN	FV	FN	FV	FN
OOK	24	43	127	95	11	16	131	170	405	281		
OPO	23	24	156	134	11	11	122	161	409	355		
N00	18	16	91	62	9	7	807	858	568	451		
000	22	24	140	94	16	10	70	153	373	263		
Média	21	26	135	96	11	11	282	335	438	337		
OOK	76	31	140	106	12	10	90	164	688	414		
OPO	75	30	148	107	10	8	134	218	491	771		
N00	47	34	68	47	10	7	912	696	379	462		
000	64	23	104	83	10	9	110	160	639	513		
Média	65	29	120	85	10	8	311	309	549	540		

Pelo exame comparativo destes níveis com os dados do presente trabalho, verifica-se que a concentração de N nas folhas velhas foi «deficiente» nos tratamentos das plantas «inoculadas»; tendo sido «normal» nos demais macronutrientes. A concentração nos micronutrientes foi «normal», com exceção da de B e Cu. Chama a atenção, os teores elevados em Mn, o que ocorreu possivelmente pelo emprego do sulfato de amônio. O teor de Zn nas folhas foi normal, apesar da quantidade total encontrada nas plantas ter sido bem inferior no tratamento «inoculado».

No solo argiloso (TRE) observa-se que a análise das folhas serviu apenas para comprovar a adição do nutriente sob a forma de fertilizante; não houve praticamente influência dos tratamentos «inoculado» e «sadio». Não se constatou efeito na concentração dos micronutrientes, com exceção do Zn que foi inferior no tratamento «inoculado».

CONCLUSÕES

1 — A presença de nematóides não afeta o crescimento do cafeeiro, quando adubado, no nível ou grau de infestação usado;

2 — A presença de nematóides no solo Podzólico Vermelho Amarelo, variação Laras, exerce um forte efeito depressivo na absorção de Zn e B pelo cafeeiro.

3 — A presença de nematóides exerce um efeito depressivo na absorção de Zn no solo Terra Roxa Estruturada.

4 — A presença de nematóides nos solos não tem efeito sobre as concentrações de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn nas folhas do cafeeiro.

SUMMARY

Effect of the nematode *Meloidogyne exigua* on the absorption of nutrients by young coffee trees. Preliminary results.

In order to detect the effect of the nematode on the growth and chemical composition of *Coffea arabica* L., cultivar Mundo Novo, 376/4-IAC, young plants were cultivated in pots containing two different soils — Terra Roxa Estruturada (a clayish soil) and Podzolic Vermelho Amarelo — Laras (a Sandy Soil).

Three levels of nutrients were applied: level 0 — no fertilizer added; level 1 — fertilization recommended usually for the crop; level 2 — heavy fertilization.

Half of the plants were lately inoculated by adding organic matter containing the nematodes.

After 420 days all plants were harvested, measured and analysed for N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn and Zn.

Fertilized trees present no difference on the growth in the presence of the nematodes.

The absorption of Zn and B were severely affected in the presence of the nematode on the sandy soil, even when fertilized. On the clayish soil the nematodes depressed only the absorption of Zn.

Diseased plants grown on the sandy soil presented a higher content in Mn than the healthy ones.

LITERATURA CITADA

- ARRUDA, H. V. 1957. Nematóides em cafeeiros em Ribeirão Preto. Boletim da Sup. dos Serviços do Café n.º 370 : 21-24.
- ARRUDA, H. V. 1960. Efeito depressivo de nematóides sobre mudas de cafeeiros formadas em laminado. *Bragantia* 10 : XV-XVII.
- ARRUDA, H. V. 1960a. Redução no crescimento de cafeeiros com um ano de campo devida ao parasitismo de nematóides. *Bragantia* 19 : CLXXIX-CLXXXII.
- ARRUDA, H. V., A. R. REIS. 1962. Redução nas primeiras colheitas de café devida ao parasitismo de nematóides. *Biológico* 28(12) : 349.
- CATANI, R. A., J. R. GALLO, H. GARGANTINI. 1955. Amostragem de Solos, Métodos de Análises, Interpretação de Indicações Gerais para Fins de Fertilidade. Boletim n.º 69, Inst. Agron. de Campinas, Campinas.
- CURI, S. M., L. G. E. LORDELLO, A. BONA, A. F. CINTRA. 1970. Atual distribuição geográfica dos nematóides do cafeeiro (*Meloidogyne coffeicola* e *M. exigua*), no Estado de São Paulo. *Biológico* 36(1) : 26-28.
- JENKINS, W. R., R. B. MALEK. 1966. Influence of Nematodes on Absorption and Accumulation of Nutrients in Vetch. *Soil Sci.* 101 : 46-49.
- LORDELLO, L. G. E., A. P. ZAMITH. 1958. Nematóides atacando cafeeiros no Estado de São Paulo. *Revista de Agricultura* 33(1) : 59-62.
- LORDELLO, L. G. E. 1968. Nematóides das plantas cultivadas. Livraria Nobel S/A. São Paulo.
- MALAVOLTA, E., T. COURRY. 1967. Adubação do Cafeeiro. Em «Manual do Cafeicultor — coordenação de E. A. Graner & C. Godoy Junior». Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- PESSENDA, C. E., T. MATUO, J. C. GONÇALVES, R. A. THOMAZIELLO. 1968. Nematóides nocivos ao cafeeiro. Boletim Técnico — SCR n.º 31. Campinas.
- PETENUCCI, W. 1971. Os nematóides do cafeeiro e sua importância econômica. *Divulgação Agronomica Shell* n.º 31 : 4-11.
- SARRUGE, J. R. 1972. Análises Químicas em Plantas. Curso Pós Graduado em Solos e Nutrição de Plantas. E. S. A. «Luiz de Queiroz». Piracicaba.