

CONTRÔLE DE NEMATÓDEOS EM CULTURAS DE BATATA DOCE

O. J. BOOCK

Instituto Agronômico — Campinas, S. Paulo

LUIZ GONZAGA E. LORDELLO

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

INTRODUÇÃO

Na literatura nacional, ao que parece, a única notícia referente à ocorrência de nematódeos atacando culturas de batata doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) é a de LORDELLO (1953), o qual constatou infestação por *Meloidogyne* sp. em material coletado na Estação Experimental Central do Instituto Agronômico, em Campinas. Material de mesma origem foi agora novamente coligido, tendo sido possível identificar o nematódeo como *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949. O problema decorrente da sua presença nas culturas é dos mais graves, não apenas pela queda de produção, mas também pelo péssimo aspecto que comunica ao produto colhido, isto é as batatas obtidas de cultura feita em solos infestados mostram deformações, tais como as rachaduras (*crackings*), que podem inutilizar totalmente o produto para o mercado.

BESSEY (1911), em seu clássico trabalho sobre os nematódeos causadores de galhas, incluiu a batata doce entre as plantas susceptíveis de infestação. ELLIOTT (1918) observou que as colheitas dessa cultura eram prejudicadas pela ação daqueles parasitos.

Em 1925 e 1927 foram publicados trabalhos referentes à resistência e susceptibilidade de variedades comerciais (WEINER & HARTER, 1926; POOLE & SCHMIDT, 1927), tendo sido propostas medidas culturais de combate.

Em 1947, KUSHMAN & MACHMER publicaram suas observações sobre a relativa susceptibilidade de 41 variedades, introduções e *seedlings* de batata doce aos nematódeos das galhas, os quais eram então referidos como *Heterodera marioni* (Cornu, 1879) Goodey, 1932. No Japão, o problema foi objeto de trabalho de SHIBUYA (1952).

Infelizmente, as investigações sobre resistência de variedades, realizadas antes da revisão do genero *Meloidogyne* Goeldi, 1887 (CHITWOOD, 1949), perderam parte de seu interesse, por ter sido demonstrado que sob a mesma denominação *Heterodera marioni* estavam sendo referidos diversos animais diferentes.

CORDNER, STRUBLE & MORRISON (1954) iniciaram trabalhos de cruzamento de variedades, visando resistência a *Meloidogyne*.

NIELSEN & SASSER (1957) obtiveram maiores colheitas instalando culturas em terrenos infestados, mas previamente tratados pelo nematicida D.D.

Em 1958, KRUSBERG & NIELSEN estudaram a patogenicidade dos nematódeos causadores de galhas para a variedade Porto Rico de batata doce.

Quanto aos nematódeos parasitos filiados a diferentes generos, não produtores de galhas, a literatura registra alguns trabalhos, estando a maior parte deles alistada no recente catálogo de GOODEY (1956) e no suplemento editado por B. GOODEY, FRANKLIN & HOOPER (1959).

Pelo exposto, vê-se que a infestação de culturas de batata doce por nematódeos parasitos tem preocupado os investigadores estrangeiros, tendo sido objeto de diversas publicações.

Quanto às rachaduras das raízes, SCOTT (1949) e STEINER (1949) foram aparentemente os primeiros a sugerir que os nematódeos contribuíam para tal. MULLIN (1952) pôde controlar a sua ocorrência, parcialmente, pelo uso de um fumigante de solo, o que foi igualmente constatado por NIELSEN & SASSER (1957), sendo agora confirmado por nós.

OGLE (1952), BLOMMESTEIN & STOFBERG (1957) e KRUSBERG & NIELSEN (1958) também afirmaram que a invasão por nematódeos da batata doce conduzia à rachaduras,

ao lado de outras mal-formações. Segundo NIELSEN, SASSER & KRUSBERG (1957), não se deve concluir que as rachaduras em todos os casos ocorrem por conta dos nematódeos, pois há evidência de que outra rachadura também pode aparecer, de origem fisiológica, à qual certas variedades são mais susceptíveis do que outras. Daí por certo resulta o fato dos nematocidas oferecerem apenas controle parcial.

Tendo em vista a importância do assunto, foi instalado na Estação Experimental "Dr. Theodureto de Camargo", do Instituto Agrônomico, em Campinas, um ensaio de combate aos nematódeos do solo, pelo uso de substâncias nematocidas, dentre uma série tendente a estudar tão importante problema. Como a cultura da batata doce é também prejudicada por brocas, cupins, etc., e que poderiam ter alguma influência sobre as rachaduras, foi incluído um inseticida, dentre os recomendados para uso no solo. A principal finalidade, contudo, era controlar as rachaduras, que tanto prejudicam as colheitas, máxime quando são utilizadas certas variedades susceptíveis, como é o caso da "Yellow Yam", usada na presente experiência.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi instalado em glebas da referida Estação Experimental, onde já havia sido constatado, em culturas anteriores de batata doce, ataque severo por nematódeos e insetos.

A variedade utilizada foi a 66-*Yellow Yam*, altamente produtiva e susceptível às rachaduras, sendo recomendada não só para consumo doméstico como para fins de confeitaria e forragem (CAMARGO, 1955).

O ensaio obedeceu ao delineamento de blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 4 repetições. Cada canteiro, de 5,4 metros quadrados (1,80 x 3,00 metros), continha 4 linhas de 10 plantas.

Os tratamentos foram os seguintes: a) *testemunha* (sem tratar); b) *Aldrin*, 2,5%, empregado à lanço antes de fazer os camalhões, na base de 25 kg por hectare e aplicado no dia do plantio das ramas; c) *Aldrin*, 2,5%, empregado em sulcos abertos depois de feito o camalhão, nas mesmas bases anteriores, também aplicado no dia do plantio; d) *Nemagon granulado*, aplicado com antecedência de 70 dias ao plantio e na base de 78 kg por hectare; e, e) *Vapan*, aplicado cerca de 30 dias antes do plantio, na base de 247 litros por hectare, na diluição em água de 1:10.

O Aldrin à lanço foi misturado com a terra com o auxílio de um rastelo. O Nemagon foi aplicado de maneira análoga. O Vapan, diluído em água, foi aplicado em sulcos de mais ou menos 5 cm de profundidade, um ao lado do outro. Neste caso, o solo foi revolvido 15 dias mais tarde e os camalhões feitos por ocasião do plantio.

As datas de aplicação dos ingredientes foram as seguintes: a) *Nemagon*: 31-10-1958; b) *Vapan*: 2-12-1958; c) *Aldrin*: 7-1-1959.

Plantio efetuado tm 7-1-1959 e colheita em 16-6-1959.

RESULTADOS

As produções, nos vários tratamentos, em t/ha, foram as seguintes:

Testemunha	7,8 t/ha
Aldrin à lanço	10,0 t/ha
Vapan	10,4 t/ha
Aldrin em sulco	11,7 t/ha
Nemagon granulado	12,0 t/ha

Como se observa, o Nemagon foi o que mais se salientou sobre os demais tratamentos, com uma diferença a mais sobre o testemunha de 4,2 t/ha, ou seja, num aumento de produção de 53,8%. Contudo, o cálculo estatístico (D.M.S. 3,89 t/ha) demonstrou que os acréscimos na colheita, entre os tratados, não foram significativos. O coeficiente de variação foi de 24,5%.

A classificação das raízes em tipos (graúdo, mercado, miúdo e refugo) (1), mostrou que os tratamentos não exerceram qualquer influência sobre o seu aumento ou redução.

O que mais nos interessou foi a classificação das raízes segundo os seus defeitos, isto é, em: sadias, rachadas, broqueadas, atacadas por cupins e "bichocadas". Os resultados acham-se no quadro I, devendo entender-se por *broqueadas*, as raízes que mostravam depredações pelo coleóptero *Euscepes postfasciata* Fairm., 1849, (2) da família Curculionidae; e, por *bichocadas*, as raízes que exibiam ataques por insetos vários, não identificados, com exclusão da broca e cupins.

(1) *Graúdo*: acima de 800g; *mercado* inclui raízes desde 180 a mais ou menos 800g; *miúdo*: abaixo de 180g; e, *refugo*: sem valor.

(2) Nome válido de *Euscepes batatae* (Waterhouse, 1849).

Os dados oferecidos no quadro I permitem deduzir: a) parece evidente que, na gleba onde o experimento foi instalado, *M. incognita* constitui um fator importante na incidência das rachaduras da batata doce, pois que o uso dos nematicidas Nemagon e Vapan reduziu a porcentagem de raízes com êsse defeito de 47,5% no testemunha, para 29,3 e 29,7%, respectivamente, confirmando, assim, o trabalho de MULLIN (1952) e de outros autores; b) a maior porcentagem de raízes sadias foi obtida das glebas tratadas por Nemagon granulado; c) o Nemagon e o Aldrin empregado a lanço ofereceram o melhor controle dos cupins; d) o Nemagon reduziu para 2,2% a porcentagem de raízes "bichocadas"; e, e) de todos os produtos ensaiados, o Nemagon foi o que, de um modo geral, melhores resultados ofereceu, controlando nematódeos, cupins e os insetos responsáveis pelo aparecimento das raízes conhecidas como "bichocadas".

Novos ensaios estão sendo executados com os mais modernos nematicidas, esperando-se para breve maiores esclarecimentos sobre tão importante problema.

Quadro I — Classificação das raízes colhidas nos 5 tratamentos, dada em porcentagem, segundo os seus defeitos

Tipos Tratamentos	Porcentagens				
	Sans	Rachadas	Broq.	Cupins	Bichocadas
Testemunha	12,5	47,5	—	34,0	6,0
Aldrin aplicado a lanço	51,5	42,3	—	6,2	—
Aldrin aplicado no sulco	32,7	30,7	—	31,9	4,7
Nemagon	59,0	29,3	2,7	6,8	2,2
Vapan	23,5	29,7	2,0	40,7	4,1

SUMMARY

A root-knot nematode species (*Meloidogyne incognita*) is known as a serious pest of sweet-potato in S. Paulo, Brazil. As previously recorded, the nematodes reduce the yield, and are thought to increase cracking in the maturing roots.

The objective of our investigation was to determine the efficacy of the granular form of Nemagon and of Vapan as fumigants for controlling nematodes and obviously for reducing crackings due to the attacks by them. As the sweet-potato is also damaged by a borer (*Euscepes postfasciata*), termites

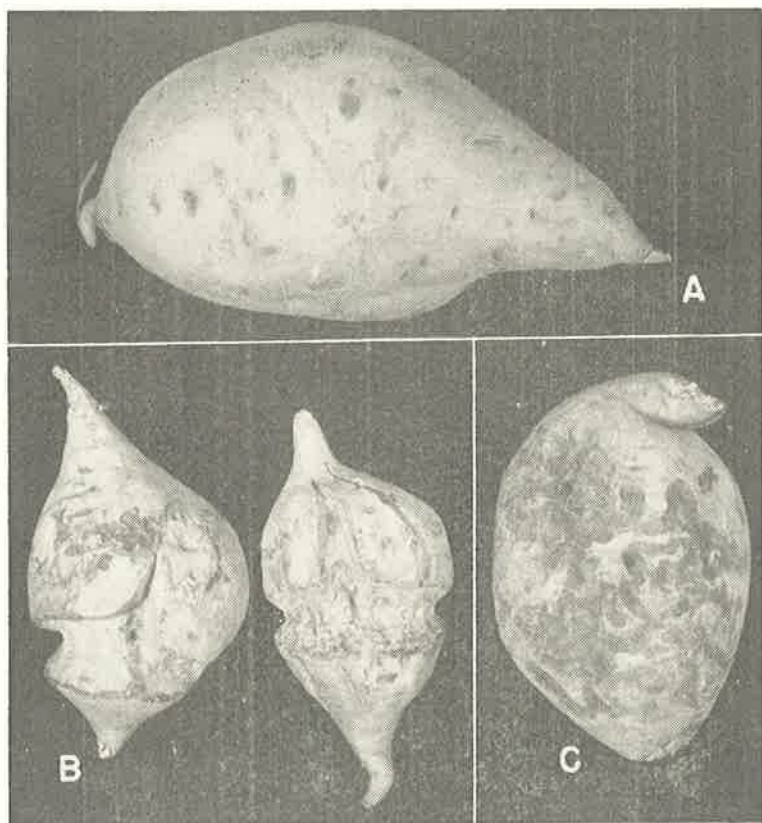
and a few other insects, an insecticide (Aldrin) was also used in the experiment.

Several categories of data were recorded from the harvested plants, the most interesting ones referring to the control of crackings: 47.5% of the potatoes in nontreated areas were cracked, against 29,3 and 29,7% in the areas treated with Nemagon and Vapan respectively. It seems evident that in this field, nematodes are a factor in cracking of sweet potato, thus confirming investigations by MULLIN (1952), BLOMMESTEIN & STOFBERG (1957) and others. Nemagon also gave good control of termites and of other insects. Aldrin applied on the surface of the soil and then mixed with it gave better results for controlling termites than the same insecticide applied in rows.

LITERATURA CITADA

- BESSEY, E. A., 1911 — *Root-knot and its control*, Bull. 217, U. S. Bur. Plant Ind., 89 pp.
- BLOMMESTEIN, J. A. Van & E. J. STOFBERG, 1957 — What causes cracks in sweet potatoes? *Farming in South Africa* 32(10): 42-45.
- CAMARGO, A. P. DE, 1955 — *Instruções para a cultura da batata doce*, Bol. 43, 2a. ed., Instituto Agronômico, Campinas, 12 pp.
- CHITWOOD, B. G., 1949 — Root-knot nematodes, Part. I, A revision of the genus *Meloidogyne* Goeldi, 1887. *Proc. Helminth. Soc. Wash.* 16: 90-104.
- CORDNER, H. B., F. B. STRUBLE & L. MORRISON, 1954 — Breeding sweetpotatoes for resistance to the root-knot nematode. *Plant Dis. Repr., Suppl.* 227: 92-93.
- ELLIOTT, J. A., 1918 — Nematode injury to sweet potatoes. *Phytopathology* 8: 169.
- GOODEY, J. B., M. T. FRANKLIN & D. J. HOOPER, 1959 — *Supplement to "The nematode parasites of plants catalogued under their hosts"*. Commonw. Agric. Bur., Inglaterra, 66 pp.
- GOODEY, T., 1956 — *The nematode parasites of plants catalogued under their hosts*, Commonw. Agric. Bur., Inglaterra, 140 pp. (ed. revista por J. B. GOODEY & M. T. FRANKLIN).

- KRUSBERG, L. R. & L. W. NIELSEN, 1958 — Pathogenesis of root-knot nematodes to the Porto Rico variety of sweetpotato. *Phytopathology* 48: 30-39.
- KUSHMAN, L. J. & J. H. MACHMER, 1947 — The relative susceptibility of 41 sweet potato varieties, introductions and seedlings to the root-knot nematode, *Heterodera marioni* (Cornu) Goodey. *Proc. Helminth. Soc. Wash.* 14: 20-23.
- LORDELLO, L. G. E., 1953 — *Contribuição ao conhecimento dos nematódeos do solo de algumas regiões do estado de S. Paulo*, tese, Un. de S. Paulo, Piracicaba, 75 pp., 4 ests.
- MULLIN, R. S., 1952 — Control of cracking in sweet potato by soil fumigation. *Phytopathology* 42: 15.
- NIELSEN, L. W. & J. N. SASSER, 1957 — The relationship of nematocides, dosage, carrier and soil types to the control of root-knot in sweet potato. *Phytopathology* 47: 314.
- NIELSEN, L. W., J. N. SASSER & L. R. KRUSBERG, 1957 — Root-knot nematode problems on sweetpotatoes. *Proc. Shell Nemat. Workshop, Columbia, S. C.*, pp 44-50.
- OGLE, W. L., 1952 — *A study of factors affecting cracking of the storage roots of the sweet potato, Ipomoea batatas Poir.*, tese, Un. of Maryland (cit. por KRUSBERG & NIELSEN, 1958).
- POOLE, R. F. & R. SCHMIDT, 1927 — The nematode disease of sweet potatoes. *Phytopathology* 17: 549-554, ests. 19-20.
- SCOTT, L. E., 1949 — Factors associated with cracking of sweet potatoes. *Trans. Peninsula Hort. Soc.* 1948: 37-40.
- SHIBUYA, M., 1952 — Studies on the varietal resistance of sweet potato to the root-knot nematode injury. *Mem. Fac. Agr. Kagoshima Univ.* 1: 1-22.
- STEINER, G., 1949 — *Plant nematodes the grower should know*, Bull. 131, n. s., State of Florida Dept. Agric., 47 pp.
- WEIMER, J. L. & L. L. HARTER, 1925 — Varietal resistance of sweet potatoes to nematodes, *Heterodera radiculicola* (Greef) Mueller, in California. *Phytopathology* 15: 423-426.



A - Raíz sadia; B - Raízes exibindo rachaduras (*crackings*);
C - Raíz mostrando depredações por cupins