

TOXICIDADE DO FEIJÃO-DE-PORCO SÔBRE A "TIRIRICA"¹.
ANTÔNIO CELSO MAGALHÃES e COARACY M. FRANCO. A ação inibidora exercida pela cultura do feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* D.C.) sôbre o desenvolvimento da "tiririca" (*Cyperus rotundus* L.) já tem sido observada e relatada^{2,3}.

Investigações têm demonstrado a ocorrência de interações nocivas entre várias espécies de gramíneas e de leguminosas⁴.

O combate da tiririca pelas práticas culturais torna-se praticamente impossível em grandes áreas, pois, graças aos tubérculos subterrâneos, cêrca de 20% localizados entre 15 e 40 cm de profundidade em solos sílico-argilosos⁵ e até a mais de 1 m quando encontra condições mais favoráveis⁶, ela pode resistir à ação das capinas mecânicas e manuais e mesmo atravessar longos períodos de sêca, reiniciando seu desenvolvimento normal com o aparecimento das primeiras chuvas⁷.

Maior interêsse despertam as observações feitas na prática, tendo-se em vista que o feijão-de-porco é um adubo-verde de verão, indicado especialmente para combinação com culturas permanentes.

A investigação de uma possível interação tóxica entre as duas plantas sugere várias hipóteses, as quais devem ser estudadas isoladamente. Assim sendo, vários ensaios foram levados a efeito:

Ensaio n.º 1 — Inicialmente procurou-se verificar a ocorrência de um provável antagonismo biológico entre as duas plantas, possivelmente ocasionado por algum princípio tóxico excretado pelas raízes do feijão-de-porco, princípio que, arrastado pela água, pudesse ser absorvido pela tiririca^{8,9,10}. Assim sendo, feijão-de-porco e tiririca foram plantados em vasos de Mitscherlich contendo solo tipo terra-roxa-misturada, fazendo-se com que os últimos recebessem sempre a água que, após as regas, percolava dos vasos de feijão-de-porco. Para melhor com-

1 Recebida para publicação em 9 de fevereiro de 1962.

2 NEME, N. A. Combate à tiririca. *Agrônômico* 12:5-6. 1960.

3 MIRANDA, H. S. & FORSTER, R. A ação da cultura de feijão-de-porco no combate à tiririca. In Congresso Panamericano de Agronomia, II, Piracicaba, 1954. *Anais* p. 261-262.

4 AHLGREN, H. L. & SAMODT, O. S. Harmful root interactions as a possible explanation for effects noted between various species of grass and legumes. *J. Amer. Soc. Agron.* 31:982-985. 1939.

5 SMITH, E. V. & FICK, G. L. Nut-grass eradication studies. I. Relation of the life history of nut-grass (*Cyperus rotundus* L.) to possible methods of control. *J. Amer. Soc. Agron.* 29:1007-1013. 1937.

6 MENDES, C. T. A tiririca. *Bol. Agric., S. Paulo* 38:624-644. 1937.

7 VALIANT, A. Observations sur deux *Cyperus* envahissants des cultures tropicales africaines dans les conditions du Nord-Cameroun. *Agron. trop.* 11:112-114. 1956.

8 PICKERING, S. U. The effect of one plant on another. *Ann. Bot.* 31: 181-187. 1917.

9 VIRTANEN, A. I. & LAINE, T. Investigations on the root nodules bacteria of leguminous plants. The excretion products of root nodules. *Biochem. Jour.* 33:412-427. 1929.

10 LUDWIG, C. A. & ALLISON, F. E. Further experiments concerning diffusion of nitrogenous compounds from healthy legume nodules or roots. *Amer. J. Bot.* 27:719-725. 1940.

paração incluíram-se mais dois tratamentos, um com feijão-de-mesa (*Phaseolus vulgaris* L.) e o outro com soja (*Glycine max* M.), leguminosas que aparentemente não prejudicam o desenvolvimento da tiririca. Como testemunha, também figuraram vasos de tiririca que receberam água percolada através de solo sem plantas. Cada tratamento incluía 4 repetições e os vasos continham 4 plantas de leguminosa e 5 tubérculos de tiririca.

Decorridos 50 dias do plantio, tanto os vasos tratados como os testemunhas mostraram plantas perfeitamente homogêneas, quanto ao desenvolvimento.

Ensaio n.º 2 — Havendo a possibilidade da retenção, pelo solo, de alguma substância tóxica excretada pelas raízes das leguminosas ou mesmo produzida durante a decomposição de raízes mortas^{11, 12}, a qual não sendo arrastada pela água de irrigação permanecesse no solo^{13, 14}, cultivou-se tiririca em vasos, com solo tipo terra-roxa-misturada, que contiveram por um ciclo, quatro plantas de feijão-de-porco, soja e feijão-de-mesa, leguminosas estas que foram retiradas na época do florescimento. A tiririca, plantada em vasos que não haviam sido anteriormente cultivados, foi tomada como testemunha. Também neste caso aquela planta se desenvolveu normalmente em todos os tratamentos.

Ensaio n.º 3 — Considerando que muitas espécies vegetais revelam substâncias inibidoras do crescimento, nos extratos obtidos pela maceração de seus diversos órgãos^{15, 16, 17, 18, 19, 20, 21}, realizou-se um en-

11 GRIES, G. A. The effect of plant decomposition products on root diseases. *Phytopathology* 33:1111-1112. 1943.

12 PATRICK, Z. A. The peach replant problem in Ontario. II. Toxic substances from microbial decomposition products of peach root residues. *Canad. J. Bot.* 33:461-486. 1955.

13 MISUSTIN, E. & NAUMAVA, A. The toxic effect of lucerne on cotton crops under prolonged use of this leguminous component in cotton Lucerne relations. *Hlopkovodstvo* (Cott. Gr.) 4:51-56. 1954. [Original não consultado; extraído de *Field Crop Abstr.* 7:231(1298). 1954].

14 BENEDICT, H. M. The inhibiting effect of dead roots on the growth of bromegrass. *J. Amer. Soc. Agron.* 33:1108-1109. 1941.

15 BECKER, Y., GUYOT, L., MASSENOT, M. [e outro]. Sur la présence d'excréments racinaires toxiques dans le sol de certains groupements végétaux spontanés. *C. R. Acad. Agric. Fr.* 33:689-696. 1950.

16 BONNER, J. Relation of toxic substances to growth of guayule in soil. *Bot. Gaz.* 107:343-351. 1943.

17 GRAY, R. & BONNER, J. An inhibitor of plant growth from the leaves of *Encelia farinosa*. *Amer. J. Bot.* 35:52-57. 1948.

18 KOMMENDAHL, T., KOTHEIMER, J. B. & BERNARDINI, J. V. The effects of quack grass on germination and seedling development of certain crop plants. *Weeds* 7:1-12. 1959.

19 LE TOURNEAU, D. L., FAILLES, G. D. & HEGGNESS, H. G. The effects of aqueous extracts of plant tissue on germination of seeds and growth of seedlings. *Weeds* 4:363-368. 1956.

20 NIELSEN, K. F., CUDDY, T. F. & WOODS, W. B. The influence of the extract of some crops and soil residues on germination and growth. *Canad. J. Plant Sci.* 40:188-197. 1960.

21 HELGERON, E. A. & KONZAK, R. Phytotoxic effects of aqueous extracts of field bindweed and of Canada thistle — a preliminary report. *North Dakota Agr. Exp. Sta., Bi-mon. Bull.* 12:71-76. 1950.

saio que objetivou verificar os efeitos, no desenvolvimento da tiririca, da aplicação no solo, de extratos aquosos de raízes frescas de leguminosas.

Sementes de feijão-de-porco, soja e feijão-de-mesa foram separadas em dois lotes: um inoculado com as bactérias apropriadas a cada espécie; o outro não recebeu inoculação.

As sementes foram plantadas em vasos cujo solo, do tipo terra-roxa-misturada, sujeito a idêntica adubação mineral, de há muito não recebia nenhum cultivo. Das plantas, retiradas na época do florescimento, foram separadas as raízes, que após lavagem em água corrente permaneceram à sombra para secar.

As plantas cujas sementes haviam sido inoculadas apresentavam nódulos nas raízes, enquanto as demais não os possuíam.

Por prensagem obtiveram-se extratos aquosos de raízes com nódulos e de raízes sem nódulos, os quais foram filtrados e conservados à temperatura aproximada de 2°C, até o momento do uso.

Devido às diferenças apresentadas pelas raízes das leguminosas, quanto ao rendimento na extração do suco, empregaram-se pesos de raízes suficientes para a obtenção de igual volume de cada extrato.

O ensaio foi conduzido em vasos de Mitscherlich de 6 litros de capacidade, com quatro repetições, plantando-se seis tubérculos de tiririca por vaso, contendo o mesmo tipo de solo usado anteriormente.

Os extratos foram aplicados quando as plantas se mostravam bem desenvolvidas e cada vaso recebeu 50 ml do respectivo extrato.

Talvez em decorrência do pequeno volume de extrato empregado em relação à capacidade dos vasos, observaram-se apenas indícios de toxicidade nas plantas que receberam o extrato de raízes noduladas de feijão-de-porco.

Aproveitando uma sobra de cerca de 20 ml dos extratos de raízes de feijão-de-porco e de feijão-de-mesa que possuíam nódulos, foram tratados tubérculos de tiririca plantados em caixas de petri contendo areia lavada e esterilizada. Sendo esta uma observação complementar e sem repetições, os autores se limitam à apresentação da figura 1, na qual se pode notar uma inibição parcial do brotamento dos tubérculos que receberam o extrato de raízes noduladas de feijão-de-porco.

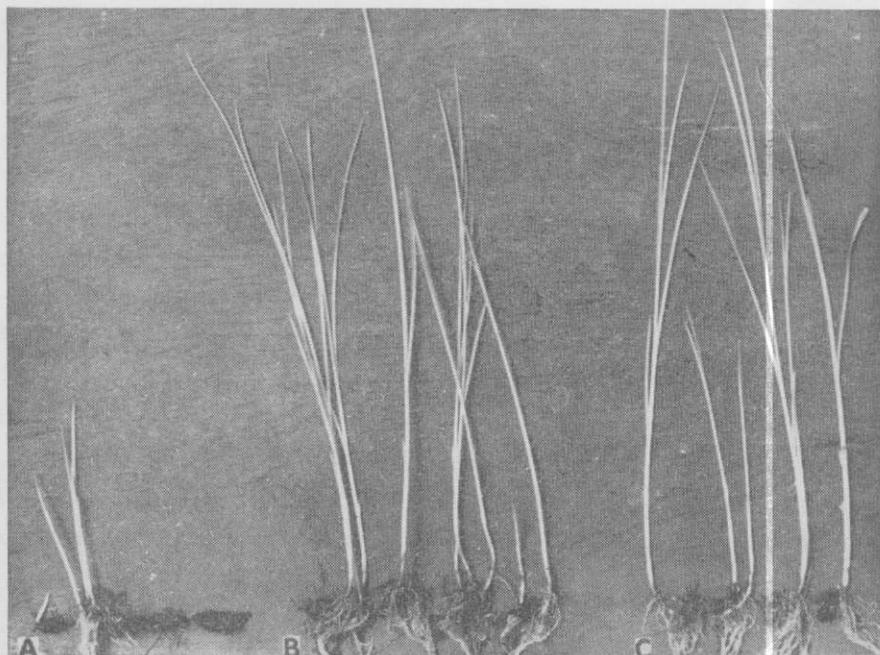


FIGURA 1. — Tubérculos de tiririca que receberam a aplicação de: *A* — extrato de raízes noduladas de feijão-de-porco; *B* — extrato de raízes noduladas de feijão-de-mesa; *C* — água.

Ensaio n.º 4 — Diante dos resultados obtidos nas observações anteriores, que indicavam a presença de nódulos nas raízes como condição necessária para a manifestação da toxicidade, testaram-se separadamente, os efeitos da adição, ao meio de vegetação da tiririca, de extratos de nódulos de raízes e de raízes sem nódulos de feijão-de-porco.

Os nódulos foram colhidos de raízes de plantas de feijão-de-porco vegetando em solo tipo terra-roxa-misturada, retiradas na época do florescimento. Após lavagem em água corrente, as raízes e os nódulos foram deixados à sombra para secar. Por prensagem obtiveram-se, separadamente, extratos de nódulos e de raízes, os quais após sofrerem várias filtrações, foram conservados a 20°C até o momento de serem usados.

Os tubérculos de tiririca foram postos a germinar em estufa de vidros, usando-se como substrato uma mistura de areia e terra + es-

têrco em partes iguais. As plantas foram retiradas três semanas após, e tiveram suas fôlhas aparadas a uma distância aproximada de 3,5 cm a partir do ponto de inserção da haste no tubérculo basal. Reunidas em grupos de seis e pesadas, as plantas foram replantadas e cultivadas em recipientes de 350 ml contendo o mesmo tipo de solo usado anteriormente.

Três tratamentos, com três repetições, foram levados a efeito:

1 — Plantas que receberam 50 ml do extrato de nódulos de raízes de feijão-de-porco.

2 — Plantas que receberam 50 ml do extrato de raízes sem nódulos de feijão-de-porco.

T — Plantas que receberam apenas água — testemunha.

Diariamente era reposta a água absolvida e perdida por transpiração e evaporação.

Após treze dias as plantas foram fotografadas (v. fig. 2) e, em seguida, retiradas, limpas das partículas de solo aderentes e pesadas. Os resultados da pesagem se acham no quadro 1.

QUADRO 1. — Efeito da adição de extratos de nódulos de raízes e de raízes sem nódulos de feijão-de-porco, sobre o desenvolvimento da tiririca.

Tratamentos	Pêso das plantas por vaso		
	Na ocasião do tratamento	Final	Diferença
Extrato de nódulos	g 7,7	g 5,8	g -1,9
	5,9	5,2	-0,7
	4,2	3,5	-0,7
Extrato de raízes	4,9	5,8	+0,9
	5,2	6,4	+1,2
	4,9	5,5	+0,6
Testemunhas	5,0	5,8	+0,8
	5,3	6,1	+0,8
	4,8	6,0	+1,2

O exame das plantas submetidas ao tratamento com o extrato de nódulos de raízes de feijão-de-porco mostrou uma inibição do brotamento dos tubérculos, os quais apresentavam podridões localizadas na região correspondente ao eixo longitudinal central, que se mostrava necrosado e com uma coloração escura.



FIGURA 2. — Plantas de tiririca com: 1 — extrato de nódulos de raízes de feijão-de-porco; 2 — extrato de raízes de feijão-de-porco sem nódulos; T — testemunha.

As folhas apresentavam-se cloróticas, com as extremidades necrosadas, chegando mesmo algumas delas a secar por completo.

As causas desses fenômenos, bem como a investigação de vários outros problemas surgidos durante a fase experimental, continuam sendo alvo de estudos. SEÇÃO DE FISIOLOGIA, INSTITUTO AGRO-NÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

TOXIC EFFECT OF JACK BEAN UPON NUT GRASS

SUMMARY

Jack bean plants (*Canavalia ensiformis*) have been shown to have an inhibitory effect upon the growth of nut grass (*Cyperus rotundus*).

It was shown in a greenhouse experiment that the growth of nut grass was considerably reduced when a fresh extract of jack bean root nodules was added to the soil. A comparable extract from roots without root nodules had no such effect.