

INFLUÊNCIA DOS ADUBOS AMONIACAIS NA RAMIFICAÇÃO DA RAIZ PRINCIPAL DA CENOURA (*Daucus carota* L.) - (1)

Lincoln F. Zica
Peter E. Sonnenberg (**)

INTRODUÇÃO

A ramificação da raiz da cenoura em duas ou mais raízes menores, conhecidas por "dedos", torna-a imprestável para o comércio. São apontados como responsáveis por esse distúrbio, diversos agentes do solo que interrompem o crescimento da extremidade radicular, como nematóides, solo mal preparado e adubos ricos em amônio.

MALAVOLTA (1967) recomenda aplicar pouco esterco para evitar a deformação das raízes. Segundo RALEIGH citado por SILVA, adubos amoniacais em determinado teor provocam a ramificação da raiz da cenoura. De acôrdo com REGINA (1964), os adubos amoniacais, principalmente o sulfato de amônio, devem ser substituídos pelo salitre do Chile, pela mesma razão.

CAMARGO (1963) também dá preferência ao salitre do Chile com a ressalva de que pode ser substituído por nitrocálcio ou sulfato de amônio. COUTO e outros autores indicam o salitre do Chile para a cobertura nitrogenada em cenoura.

Na praça de Goiânia, o salitre do Chile é vendido apenas por quilo, custando Cr\$ 1,50 enquanto o sulfato de amônio, vendido por saco de 50 quilos a Cr\$ 17,00, fica em Cr\$ 0,35 o quilo. O motivo econômico aliado à inexistência de uma justificativa bem fundamentada, constituiu a razão deste experimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Quatro fontes diferentes de nitrogênio foram comparadas nos seguintes tratamentos:

I - Sulfato de amônio — 530 kg/ha	III. Uréia — 240 kg/ha
Superfosf. simples — 1.000 kg/ha	Superf. simp. — 1.000 kg/ha
Cloreto de potássio — 460 kg/ha	Clor. de pot. — 460 kg/ha
II - Salitre do Chile — 660 kg/ha	IV E. de curral — 21 t/ha
Superfosf. simples — 1.000 kg/ha	Superf. simp. — 740 kg/ha
Cloreto de potássio — 460 kg/ha	Clor. de pot. — 290 kg/ha

(1) Experimento realizado na E. A. V. — U. F. Go., recebido para publicar em outubro de 1971.

(*) Respectivamente, Aux. de Ensino e Prof. Titular de Horticultura da Escola de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

Na quarta fórmula, os teores de fósforo e potássio do esterco de curral foram compensados por quantidades menores dos adubos químicos correspondentes. A redução foi feita considerando que o esterco de curral apresenta em média 0,5% de N, 0,25% de $P_2 O_5$ e 0,5% de $K_2 O$, de acordo com BUCKMAN (1967) e MALAVOLTA (1967). Todos os adubos do tratamento IV foram aplicados antes da semeadura. Nos outros três tratamentos, o fósforo e o potássio constituíram a adubação básica (antes da semeadura) enquanto o nitrogênio foi aplicado em cobertura, em duas parcelas iguais. Uma, quatro semanas após a semeadura e outra, sete semanas após o plantio. Usou-se a variedade London, cenoura de raiz cônica, semelhante à Kuroda.

O delineamento foi de quatro blocos ao acaso, com quatro parcelas por bloco. Cada bloco era constituído de um canteiro de 9m de comprimento por 1m de largura. A semeadura foi feita em linhas transversais. As parcelas mediram 2,10m x 1,00, comportando sete fileiras de 1m, 30cm uma da outra. A fileira de cada extremidade da parcela serviu de bordadura, restando cinco fileiras úteis por parcela. Descontou-se mais uma planta em cada ponta dessas fileiras. Na extremidade dos blocos foi plantada uma fileira a mais como bordadura externa.

A análise do solo deu os seguintes resultados: pH=5,9 (fracamente ácido), Ca e Mg = 4,3 (médio), $PO_4 = 0,055$ (baixo), K = 0,03 (baixo), Al = inexistente. Havendo constatado a presença de nematóides, tratou-se o terreno previamente com Nemaqon, na dosagem de 300 kg/ha.

A semeadura foi feita em 22/7/69, com duas gramas de sementes por metro quadrado. A germinação iniciou oito dias depois. O primeiro desbaste foi executado 3 semanas após o início da germinação 20/8/69 e o segundo, quase 6 semanas após a germinação (13/9/69), deixando um espaçamento definitivo entre plantas de aproximadamente 8 cm. A partir do início da estação chuvosa (23/9/69) fizeram-se 18 pulverizações. As quatro primeiras com Shell Azul e todas as outras com Batasan e Dithane Z-78, na dosagem de 40 e 160 g respectivamente, por 100 litros. Em duas pulverizações adicionou-se Metasystox e na última, Phosdrin. Colheu-se em 10/12/69. Após uma lavagem, determinou-se número e peso total das raízes e número e peso das raízes deformadas. Em seguida as cenouras foram classificadas em três grupos de peso:

1° = acima de 60 g 2° = entre 30 e 60 g 3° = abaixo de 30 g.
As duas primeiras classes foram consideradas comerciais.

RESULTADOS

QUADRO I — Porcentagens do número de raízes perfeitas e correções para arco seno.

Bloco	Sulfato		Salitre		Uréia		Esterco	
	%	arco-seno	%	arco-seno	%	arco-seno	%	arco-seno
1	99,08	84,50	100,00	90,00	100,00	90,00	100,00	90,00
2	98,78	83,45	96,34	79,75	100,00	90,00	98,80	83,71
3	100,00	90,00	100,00	90,00	98,85	83,83	100,00	90,00
4	98,83	83,78	99,01	84,29	100,00	90,00	100,00	90,00

QUADRO II — Análise de variância das percentagens corrigidas para arco seno.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	F
Bloco	3	49,70	16,56	1,34
Tratamento	3	30,29	10,09	0,81
Resíduo	9	110,84	12,31	—
Totais	15	190,83	—	—

QUADRO III — Pêso das cenouras comerciáveis (acima de 30 g) e pêso do refugo (abaixo de 30 g) em kg/parcela de 1,50 m².

Bloco	Sulfato		Salitre		Uréia		Esterco	
	Com.	Refugo	Com.	Refugo	Com.	Refugo	Com.	Refugo
1	3,150	1,180	3,600	1,040	3,040	0,740	3,990	0,720
2	3,100	0,600	2,720	0,930	2,020	0,670	4,230	0,410
3	3,570	0,430	2,635	0,365	2,960	0,500	2,730	0,470
4	2,800	0,470	2,860	0,780	2,960	0,900	3,380	0,520

QUADRO IV — Análise de variância do pêso de cenouras comerciáveis (acima de 30 g) em kg/parcela de 1,50 m².

Fonte de variação	GL	SQ	QM	F
Bloco	3	0,603	0,201	0,77
Tratamento	3	1,528	0,509	1,95
Resíduo	9	2,340	0,260	—
Totais	15	—	—	—

1,95 é menor que 3,86 = não significante ao nível de 5%.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os resultados deixam claro que os adubos amoniacais não favoreceram a formação de "dedos". As dosagens dos nitrogenados foram maiores do que as recomendadas por MALAVOLTA (1967) para cenoura.

Resta ainda a possibilidade que outras variedades sejam sensíveis a êsse distúrbio fisiológico. O trabalho será repetido com uma variedade cilíndrica das preferidas pelo comércio, como a Média de Nantes.

RESUMO

A deformação da raiz da cenoura pode ser causada por diversos agentes do solo, como nematóides, solo mal preparado e, ainda adubos ricos em amônio.

Segundo RALEIGH, citado por Silva, adubos amoniacais podem matar a ponta radicular, causando assim deformação da raiz. Na literatura brasileira sôbre adubação de cenoura, é muito difundida a preferência de nitrato de sódio ou outros adubos não amoniacais.

Em Goiânia, o salitre do Chile é vendido apenas por quilo, custando quase cinco vêzes o preço do sulfato de amônio.

Nêste trabalho, realizado na Escola de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal de Goiás, foram comparadas quatro fontes de nitrogênio: sulfato de amônio, salitre do Chile, uréia e estêrco de gado. Utilizou-se uma variedade de cenoura de raiz cônica, chamada London. Nenhuma diferença significativa foi encontrada quanto à deformação ou à produção, entre os tratamentos. Possivelmente outras variedades são susceptíveis à deformação pelos amoniacais o que será objeto de outro experimento.

SUMMARY

Misshape of carrot roots can be incited by soil agents, like badly prepared soil and nematodes or by ammonium fertilizers.

RALEIGH (Knott), cited by SILVA, found that ammonium fertilizers can kill the root and consequently cause malformation. The preference of sodium nitrate or other non-ammonium fertilizers is widely spread in Brazilian literature about carrot. MALAVOLTA (1967) even recommends only small quantities of manure to prevent root damage. REGINA (1964), advises against use of ammonium sulphate and other ammonium fertilizers for the same reason. CAMARGO (1963) also prefers sodium nitrate but mentions the possibility of substitution by am-

monium sulphate, too. Although, it was impossible to find any original experimental information about, in *Brazilian literature*.

The sodium nitrate is imported by Brazil from Chile and is therefore almost five times more expensive than ammonium sulphate, in spite of its lower nitrogen content.

This trial investigated four sources of nitrogen: ammonium sulphate, sodium nitrate, urea and manure. The quantities applied were higher than MALAVOLTA recommends for carrot.

The results don't show any significant difference between treatments, neither in ramification frequency nor in yield. The variety used was a cone-shaped carrot, named London. Other varieties possibly are susceptible to malformation of root by ammonium fertilizers. This will be investigated in further experiments.

LITERATURA CONSULTADA

- 1 — BUCKMAN, H. O. & BRADY, N. C. — 1967. *Natureza e propriedades dos solos*. New York: Macmillan Co. 594 pp.
- 2 — CAMARGO, L. S. — 1963. *Instruções para a cultura da cenoura*. Campinas, SP: Inst. Agron. Bol. 132, 19pp.
- 3 — MALAVOLTA, E. — 1967. *Manual de Química Agrícola*. São Paulo: Biblioteca Agronômica CERES, 606 pp.
- 4 — REGINA, S. M. — 1964. *Alguns aspectos da cultura da cenoura*. Viçosa-MG: UREMG — Centro de Ensino e Ext.: Mimeo. 4 pp.
- 5 — SILVA, M. F. (?) — *Algumas considerações sobre a cultura da cenoura*. Viçosa-MG. UREMG — Inst. de Fitotec. Mimeo. 4 pp.