

DEFICIENCIA DE COBRE EM CITROS(*). ODY RODRIGUEZ e J. ROMANO GALLO. Deficiências de elementos menores em plantas cítricas têm sido bastante estudadas (1, 2, 3), sendo elas responsáveis por grande redução de sua capacidade produtiva. Com respeito à deficiência de cobre nada foi relatado até o momento, em nosso meio. As moléstias de vírus, paralelamente, ocasionam danos generalizados nas plantas, principalmente dificultando a sua nutrição(4), sendo por isso grandes causadoras de deficiências nutritivas nos citros.

Procurando investigar a causa de manchas pardas, salientes, encontradas em frutas de laranjeira pêra (*Citrus sinensis* Osb.), no município de Votuporanga, Estado de São Paulo, os autores registram as observações que são apresentadas a seguir.

Sintomas. As manchas aparecem como pústulas de goma salientes, pardacentas, em grande número, com distribuição irregular, somente na superfície das frutas (fig. 1), no estágio inicial. Variam em tamanho, apresentando-se como pontos minúsculos, semelhantes às lesões de melanose, ou abrangendo áreas maiores, de modo a cobrir visível parte da superfície das frutas. Distinguem-se estas manchas das de melanose por serem de maior tamanho, salientes, pela sua consistência e localização principalmente nas frutas.

De outro lado, as lesões de melanose se caracterizam por serem menores, mais superficiais e aparecer tanto nas frutas como nas folhas e ramos. Os sintomas descritos são relatados na literatura (5, 6) como de deficiência de cobre. O fendilhamento das frutas como outro sintoma

(*) Recebida para publicação em 23 de janeiro de 1960.

- (1) BRADFORD, G. R. & HARDING, R. B. A survey of microelements in leaves of forty-three high-producing orange orchards in Southern California. Proc. Amer. Soc. hort. Sci. 70:252-256. 1957.
- (2) CHAPMAN, H. D. & BROWN, S. M. Analysis of orange leaves for diagnosing nutrients status with reference to potassium. Hilgardia 19:501-540. 1950.
- (3) HAAS, A. R. C. & QUAYLE, H. J. Copper content of citrus leaves and fruit in relation to exanthema and fumigation injury. Hilgardia 9:143-177. 1935.
- (4) GRANT, T. J., COSTA, A. S. & MOREIRA, S. Tristeza disease of citrus in Brazil. Calif. Citrograph 36:310-311, 324-326, 328-329. 1951.
- (5) BRYAN, O. C. Malnutrition symptoms of citrus with practical methods of treatment. Tallahassee, Department of Agriculture State of Florida, 1957. 64 p. (Bull. n.º 93).
- (6) REITZ, H. J. Copper deficiency. In Patt M. Robert, ed. Florida guide to citrus insects, diseases and nutritional disorders in color. Gainesville, Florida, Agricultural Experiment Station, 1958. p. 52-53.

também foi observado (fig. 1-B). A carência dêste elemento, além da má apresentação, ocasiona ainda menor valor para as frutas, em virtude de determinar o abaixamento da sua acidez e reduzir a quantidade de suco (6), tornando-as insípidas e de menor pêsso em relação ao tamanho.

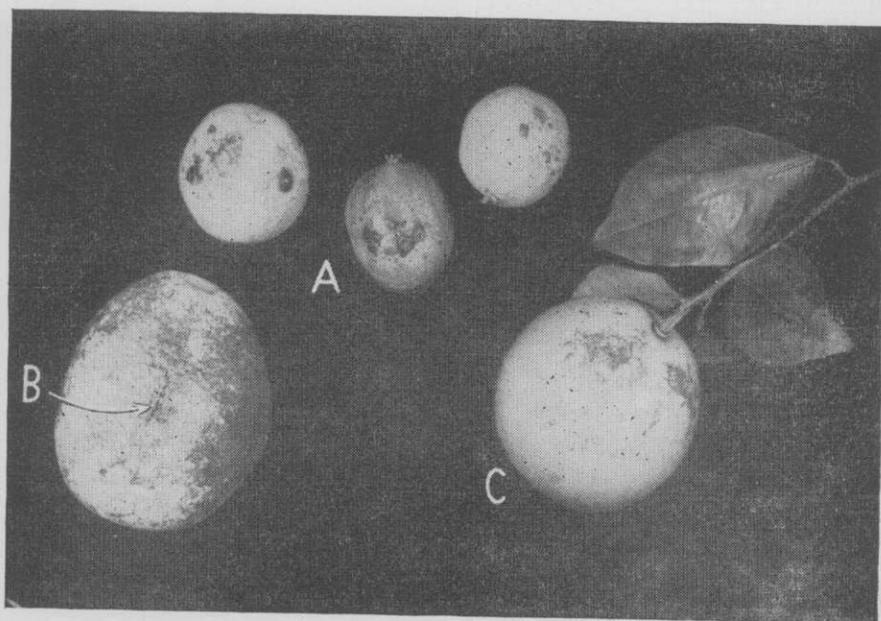


FIGURA 1. — Laranjas mostrando sintomas típicos da deficiência de cobre: A — pústulas salientes em 3 frutas; B — fendilhamento da casca; C — manchas em estágio inicial.

Outros sintomas nas fôlhas e ramos são muito menos freqüentes e não foram observados no nosso caso. O primeiro sintoma notado nas fôlhas é o seu tamanho exagerado e a coloração verde escura, acompanhada de galhos longos, vigorosos, muitas vêzes em forma de "S", de aparência semelhante à provocada por uma adubação azotada excessiva. Por essa razão admitia-se que o "dieback" ou exantema (atualmente conhecido como proveniente da deficiência de cobre) era causado por adubação azotada exagerada(5).

Os sintomas agudos de deficiência se caracterizam pelo aparecimento de múltiplas borbulhas nas axilas das fôlhas. Em casos mais graves ainda, aparece também um superbrotamento nas extremidades, formando

rosetas de galhos novos, com morte dos mais velhos. Nos casos mais leves de deficiência os sintomas ficam adstritos somente às frutas, como é o caso em foco. Estas deficiências são mais comuns em laranjas do que em pomelos e tangerinas^(*).

Análise foliar. A fim de julgar o estado nutricional das plantas afetadas, foram analisadas folhas com cerca de três meses de idade, retiradas da parte mediana dos galhos em plantas que apresentavam frutas com lesões, o que só ocorreu naquelas enxertadas em lima da Pérsia, que é intolerante à tristeza^(*).

O pomar estudado contém aproximadamente 1 500 plantas enxertadas em dois cavalos: lima da Pérsia (*C. aurantifolia* Swing.) e limão cravo (*C. reticulata* Blanco x *C. aurantifolia* Swing. (?)), localizado em solo arenoso da formação Bauru. Nenhuma pulverização ou adubação foi feita até agora, apesar de contar com cinco anos de idade.

Os resultados da análise são apresentados no quadro 1. Folhas com esses teores, excetuando-se o cobre, não mostram sintomas de deficiência, sendo eles considerados dentro da faixa dos valores normais de nutrição^(2, 7).

QUADRO 1 — Laranjeira pêra enxertada sobre cavalo de Lima da Pérsia. Elementos minerais em folhas retiradas de plantas com frutas mostrando sintomas de deficiência de cobre (*)

Constituintes, por cento de matéria seca								
N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
2,57	0,118	1,24	4,08	0,28	0,0099	0,0063	0,00028	0,00326

(*) Folhas do ciclo vegetativo da primavera, colhidas em 16 de setembro de 1959.

No quadro 2 estão contidos os teores de cobre nas folhas de plantas da mesma variedade em pomar da Estação Experimental de Limeira, do Instituto Agrônômico. Estas folhas, colhidas no mesmo ciclo vegetativo das anteriores, foram retiradas de plantas também com cinco anos e enxertadas sobre seis cavalos diferentes, dada a influência do porta-enxerto

no estado de nutrição das plantas⁽⁷⁾. As plantas nesse pomar aparentemente não apresentavam sintomas de deficiência de cobre.

QUADRO 2 — Teores de cobre em folhas de laranjeira pêra sem deficiência desse elemento, e quando enxertada em seis porta-enxertos (*)

Porta-enxertos	Cobre (Cu) na matéria seca	
	%	
Laranja caipira		0,00170
Laranja pêra		0,00175
Lima da Pérsia		0,00067
Limão cravo		0,00165
Tangerina cravo		0,00222
Tangerina Cleópatra		0,00173

(*) Resultados de amostras compostas de 40 folhas do ciclo vegetativo da primavera, colhidas em 20 plantas sobre cada cavalo, em 6 de outubro de 1959.

Este pomar, situado em terras das formações Glacial e Corumbataí, tem recebido várias adubações de caráter geral e também pulverizações com produtos cúpricos, duas formas pelas quais as laranjeiras podem ser supridas de cobre.

Conclusões. 1) Os sintomas de deficiência de cobre descritos na literatura e os encontrados no material estudado são semelhantes, podendo-se concluir pela sua identidade.

2) A análise foliar revelou que o cavalo de lima da Pérsia é responsável pela perturbação da nutrição das plantas estudadas, o que deve ser relacionado à intolerância do cavalo à tristeza.

3) A deficiência de cobre provavelmente foi agravada pela falta de adubações e de pulverizações no pomar de Votuporanga e, inversamente, essas práticas devem ter contribuído para o não aparecimento da deficiência nas plantas da Estação Experimental de Limeira.

4) Os porta-enxertos exerceram influência sobre os teores de cobre nas folhas.

5) Pode-se admitir que entre 0,00028 e 0,00067% de cobre nas folhas de laranja pêra está o limite em que começam a aparecer os sintomas

(7) GALLO, J. R., MOREIRA, S., RODRIGUEZ, O. & FRAGA, C. G. (júnior). Influência da variedade e do porta-enxerto, na composição das folhas de citros. *Bragantia* 19:[807]-318. 1960.

da deficiência desse elemento, em nossas condições. SEÇÃO DE CITRICULTURA E LABORATÓRIO DE PESQUISAS DE ELEMENTOS MINERAIS EM PLANTAS, INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

COPPER DEFICIENCY IN CITRUS TREE

SUMMARY

Symptoms of copper deficiency on orange trees are described and illustrated for the fruits. Results of leaf analysis of Pêra orange (*Citrus sinensis* Osb.) budded on six different rootstocks are also presented. Composite samples of spring-cycle leaves from the trees were collected. The symptoms have been observed on plants growing in a sand soil near Votuporanga, State of S. Paulo, only on trees budded on Lima da Pérsia (*Citrus aurantifolia* Swing.) rootstocks. From the data there is evidence that the critical level of copper associated with deficiency is between .00028 and .00067% in pêra orange leaves. The data also showed that the copper content of leaves is affected by rootstock.