

POSSÍVEL CAUSA DO INSUCESO DE SE CULTIVAR CAFEEIROS ADULTOS EM SOLUÇÕES NUTRITIVAS DO TIPO HOAGLAND (\*). HELI CAMARGO MENDES. No decorrer de ensaios iniciados em 1946, visando cultivar cafeeiros (*Coffea arabica* L. var. *bourbon* (B. Rodrig.) Choussy) em tanques individuais de 110 litros de capacidade contendo soluções nutritivas, temos nos deparado com um sério embaraço ao entrarem as plantas em seu 3.º ano de vida, o qual já nos impediu, por duas vezes seguidas, de prosseguirmos na realização de estudos sobre a nutrição mineral desta planta, quando vegetando nesse meio.

Trata-se da morte relativamente repentina das plantas, ao atingirem aquela idade: logo que começam a exibir uma boa carga de botões florais, entram em colapso, que se inicia pela morte das raízes, as quais de brancas tornam-se pardacentas; a copa amarelece e murcha e, em poucas semanas, a planta morre. O distúrbio é acompanhado de um entumescimento do colo e esfoliação do lenho nessa região, que é invadida por organismos saprofíticos. Em geral as plantas que conseguiram atravessar ilesas esse período, não sobreviveram ao entrar no 4.º ano de vida.

Em ambas as tentativas a solução nutritiva básica utilizada foi a de Hoagland (1), com a seguinte composição :

	g/l
KNO <sub>3</sub> -----	0,506
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .4H <sub>2</sub> O -----	0,590
MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O -----	0,250
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> -----	0,068
FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O -----	0,025
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> -----	0,00286
ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O -----	0,00022
MnCl <sub>2</sub> .4H <sub>2</sub> O -----	0,00181
CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O -----	0,00008
H <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> -----	0,00002

No preparo das soluções têm sido sempre empregados sais p.a. e água comum, do abastecimento de Campinas.

Visando contornar a dificuldade, numerosos ensaios têm sido realizados, tais como : variação das relações K:N (2), CaO:MgO (3), MgO:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, da solução nutritiva; variação do pH da solução (4); manuten-

(\*) Recebida para publicação em 17 de novembro de 1955.

(1) HOAGLAND, D. R. & ARNON, D. I. The water-culture method for growing plants. Berkeley, Univ. California agric. Exp. Sta., 1938, 39 p. (Circular N.º 347)

(2) CAMARGO, T. Influência da relação K:N sobre o desenvolvimento do cafeeiro durante o primeiro período de vegetação. Campinas, Instituto agrônomo, 1937. 5 p. (Boletim Técnico N.º 5)

(3) LOEW, O. Die Lehre vom Kalkfaktor. Landw. Jb. 46(5):1-31. 1914.

(4) CAMARGO, T., BOLLIGER, R. & MELLO, P. C. Sobre a influência da concentração em íons hidrogênio do meio de cultura sobre o desenvolvimento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.). Campinas, Instituto agrônomo, 1935. 5 p. (Boletim Técnico N.º 3)

ção do equilíbrio da temperatura da solução com a do meio ambiente<sup>(5, 6)</sup>, por meio do aquecimento elétrico da solução no interior dos tanques; transferência de plantas em início de decadência, do meio líquido para areia irrigada com soluções, ou para solo; redução da superfície foliar das plantas, pela retirada de folhas ou pela poda de ramos inferiores; variação da concentração em sais na solução nutritiva; sombreamento; frequência de renovação da solução em uso etc..

Plantas em início de decadência, removidas para o solo após vegetarem durante 25 meses em solução nutritiva, estão atualmente no 5.º ano de vida, vegetando normalmente. De outra parte, plantas do primeiro lote experimental, transferidas para areia irrigada com solução nutritiva da composição citada e à qual ocasionalmente adicionamos  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  e  $\text{KCl}$  (0,250 g/l de cada sal), recuperaram o viço e, depois, omitindo-se a administração destes dois sais, entraram definitivamente em declínio.

Todavia, a possibilidade de vir a ser indispensável o emprêgo do  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  e  $\text{KCl}$  fôra temporariamente deixada de lado, devido ao fato de, com plantas novas, crescendo comparativamente em solução comum de Hoagland e na mesma solução acrescida daqueles sais nas proporções já citadas, com esta última havermos obtido crescimento exagerado das plantas, culminando mesmo com a sua morte<sup>(7)</sup>; por outro lado, entre as citações da literatura especializada havia a de ser o  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  tóxico não apenas ao cafeeiro jovem, como também a plantas mais velhas<sup>(8)</sup>.

Entretanto, do segundo lote, iniciado com a transferência das plantinhas para a solução nutritiva em 6-4-1951, de 44 que havia restam apenas duas plantas: a n.º 8, vegetando ao sol, e a n.º 41, à sombra de um ripado desde 8-2-1954, mas ambas, a partir de 19-8-1954, constantemente em solução nutritiva de Hoagland acrescida de  $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{KCl}$ , à razão de 0,125 g/l de cada sal. Antes desta data, havíamos administrado ditos sais a estas duas plantas nos períodos compreendidos entre :

27- 3 e 29- 7-1952;  
8- 5 e 16- 7-1953;  
8-10 e 3-12-1953; e,  
16- 1 e 26- 4-1954,

ambas tendo apresentado desenvolvimento normal nesse lapso de tempo.

Em 1954, entre 26-4 e 19-8, época em que se processa a evolução das gemas florais no cafeeiro, tendo-se omitido da solução nutritiva o  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  e  $\text{KCl}$ , as plantas em aprêço regrediram sensivelmente, passando a apresentar, naquela última data, o quadro típico do distúrbio antes citado.

(5) GERICKE, W. F. & TAVERNETTI, J. R. Heating of liquid culture media for tomato production. Agric. Engng, St Joseph, Mich. 17:141-142. 1936.

(6) SCHROEDER, R. A. The effect of root temperature upon the absorption of water by the cucumber. Columbia, Univ. of Missouri agric. Exp. Sta., 1939. 27 p. (Res. Bull. N.º 309)

(7) FRANCO, C. M. & MENDES, H. C. Sintomas de deficiências minerais no cafeeiro. Bragantia 9:[165]-173. 1949.

(8) FRANCO, C. M. & LOOMIS, W. E. The absorption of phosphorus and iron from nutrient solutions. Plant Physiol. 22:627-634. 1947.

Atualmente, porém, ambas as plantas (já agora no seu 5.º ano de vida) se apresentam completamente restabelecidas, com boa vegetação nova, boas floradas, ótima carga de frutinhos, raízes em bom estado e colo normal, ao passo que tôdas as outras plantas do grupo, que não mais receberam dito tratamento depois de 19-8-1954, morreram.

Nas condições em que foram instalados os nossos ensaios é possível que, tal como já tem sido observado para outras espécies<sup>(9)</sup>, por ocasião do florescimento e subsequente frutificação do cafeeiro o poder redutor das raízes seja de tal modo alterado que a sua capacidade de reduzir os nitratos e nitritos se torne insuficiente para evitar a intoxicação da planta. Neste caso, a administração de azôto sob a forma amoniacal — altamente reduzida — supriria essa deficiência das raízes.

Não devemos menosprezar a possibilidade da formação de nitritos<sup>(10)</sup> na solução de Hoagland por nós utilizada, o que viria agravar o problema da suposta insuficiência redutora das raízes.

Ensaaios visando elucidar estas hipóteses, bem como o eventual papel do KCl nessas reações, estão sendo projetados neste laboratório. SEÇÃO DE FISILOGIA, INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

## A POSSIBLE CAUSE OF THE DEATH OF COFFEE TREES GROWN IN NUTRIENT SOLUTIONS

### SUMMARY

Since 1946 several attempts have been made to grow coffee plants (*Coffea arabica* L. var. *bourbon* (B. Rodr.) Choussy) in Hoagland's nutrient solution. Growth of the plants is quite satisfactory in the early stages, but a rather sudden decline followed by death usually occurs when they start flowering at the age of 3 or 4 years.

Preliminary observations made following the addition and withdrawal of  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  and KCl (0,125 g/l each salt) to nutrient solutions in which coffee trees at the critical age were growing showed a correlation between the addition of these salts and a satisfactory growth of the plants. These observations suggested that the decline of coffee plants growing in Hoagland's nutrient solution when they begin to flower might result from an insufficiency in the reducing power of the roots during this period. In this case the roots would be unable to use the nitrates and nitrites that would thus become toxic to them. This possibility is being further investigated.

(9) MITSUI, S. & TENSHO, K. Dynamic studies on the nutrients uptake by crop plants. 3 — The reducing power of the roots of growing plants as revealed by nitrite formation in the nutrient solution. *J. Sci. Soil and Manure, Japan* 22:301-307. 1952.

(10) BAUDISCH, O. The mechanism of reduction of nitrates and nitrites in process of assimilation. *J. biol. Chem.* 48:489-502. 1921.