

# CLOROSE DAS FÓLHAS DO CAFEIEIRO EXCELSA

A. S. COSTA, engenheiro agrônomo, Secção de Genética, e J. E. TEIXEIRA MENDES, engenheiro agrônomo, Secção de Café, Instituto Agronômico de Campinas

## 1 - INTRODUÇÃO

Uma forma de clorose das folhas do cafeeiro excelsa (*Coffea Dewevrei* De Wild. et Th. Durant var. *excelsa* Chev.) vem sendo observada há vários anos em mudas cultivadas em canteiros, dentro de um ripado, na Estação Experimental Central do Instituto Agronômico, em Campinas. Nem tôdas as mudas dêste tipo de cafeeiro, que crescem no mesmo canteiro, mostram a clorose, e mudas de outras espécies de café, plantadas sob as mesmas condições, não a apresentam. A clorose do cafeeiro excelsa não deve ser confundida com o caso da incompatibilidade entre cavalo e cavaleiro (4), descrita para o caso de variedades de café arábica enxertadas em café *congensis* (*C. congensis* Froehner), embora haja semelhança superficial dos sintomas.

A importância econômica da clorose, embora observada em grande percentagem de mudas de cafeeiro excelsa, é muito pequena, pois não afeta as variedades comerciais de *Coffea arabica*, que são as cultivadas em São Paulo. Sob as condições existentes na Estação Experimental Central, a clorose dificulta a utilização do cafeeiro excelsa como cavalo, para fins experimentais.

Alguns estudos foram feitos com a finalidade de determinar qual o elemento deficiente nas folhas cloróticas e qual a causa primária dessa deficiência. Os resultados obtidos estão relatados no presente trabalho.

## 2 - DESCRIÇÃO DA CLOROSE

As mudas ainda novas do cafeeiro excelsa, em geral, não mostram os sintomas de clorose, sendo o seu aparecimento mais frequente em mudas que já atingiram cêrca de 30 a 50 cm de altura. A clorose se manifesta em quase tôdas as folhas da planta, ou, pelo menos, em tôdas as formadas em determinada época. Nas folhas mais novas, os sintomas são menos visíveis, acentuando-se à medida que a folha envelhece. Os sintomas cloróticos aparecem primeiramente nas ilhotas do parênquima, respeitando as nervuras de terceira ordem, em seguida, tôdas as áreas intercostais mostram clorose, e, mais tarde, a folha toda pode tornar-se de côr amarela. Às vêzes, um novo fluxo de crescimento, formado pela planta clorótica, é de côr verde, mas há tendência para que a clorose se manifeste mais tarde nessas folhas. Tem sido notado que, depois que as plantas de café excelsa atingem o tamanho de um metro ou mais, mostram tendência para recuperar. Isto parece indicar que há um período

crítico na vida da muda, durante o qual ela é mais suscetível aos fatores que causam a clorose. O sistema radicular das plantas cloróticas é menos desenvolvido que o de plantas normalmente verdes (est. 1, A e B).

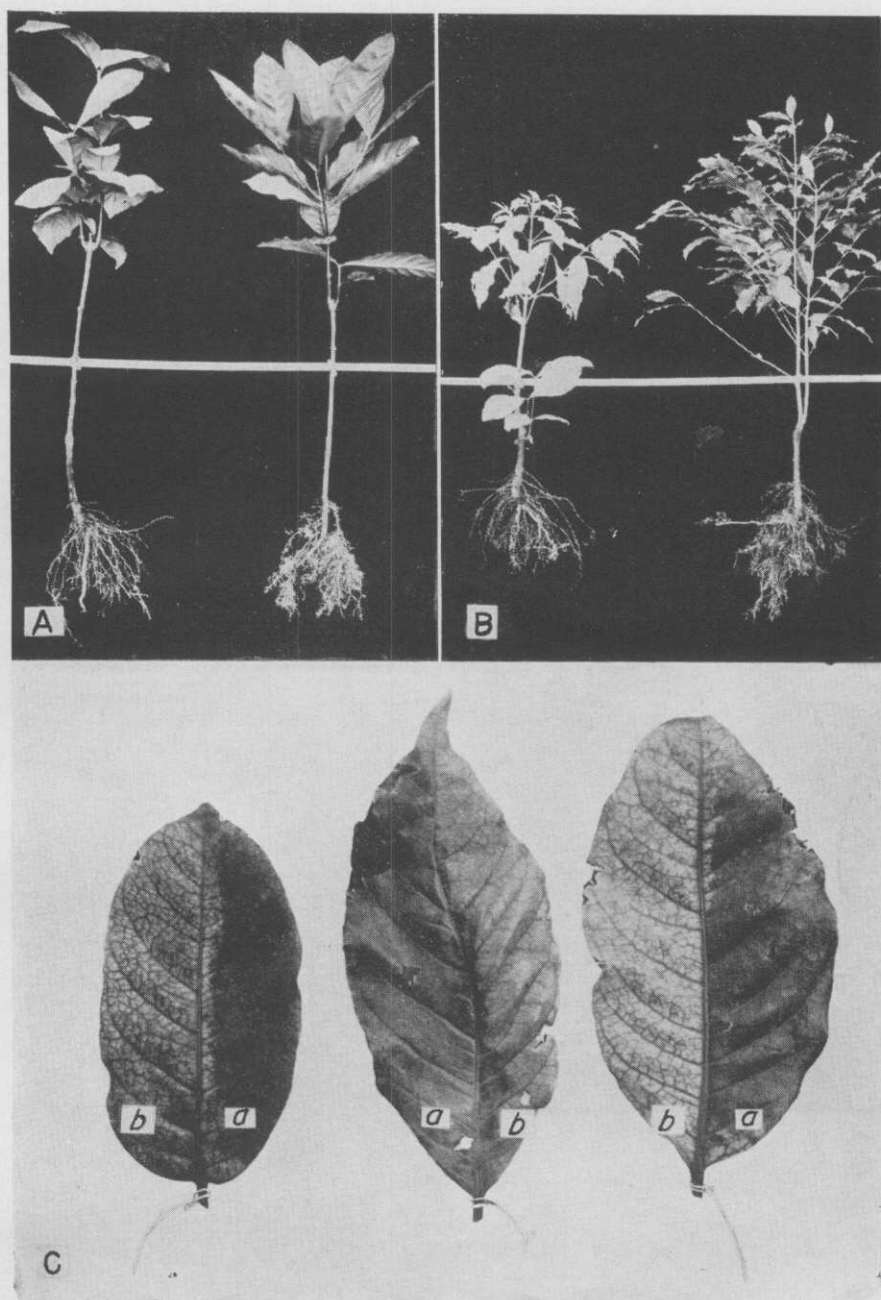
### 3 - CAUSA DA CLOROSE

Os sintomas da clorose se assemelham àqueles devidos à deficiência de ferro nas folhas (2). Para determinar se esse tipo de clorose era devido a alguma deficiência, trataram-se as folhas cloróticas de cafeeiros excelsa com soluções de sais de ferro e de outros elementos, a fim de verificar se algum deles promovia a recuperação da cor verde normal das folhas. Em um primeiro ensaio, foram usados sais de ferro, zinco, manganês e magnésio, aplicados em solução por pulverização. Verificou-se que nenhum desses elementos promoveu a recuperação da cor verde. Notou-se, entretanto, que as folhas, que tinham sido pulverizadas com sais de ferro, apresentavam pequenas manchas arredondadas de cor verde. A observação cuidadosa dessas manchas mostrou que elas ocorriam ao redor de pequenos ferimentos existentes na superfície da folha. Baseada nesta observação, foi desenvolvida uma técnica para determinar a causa de deficiências foliares (1), a qual consiste na aplicação dos elementos que se quer ensaiar pelo método da meia folha (6), com auxílio de carborundo (5). O uso desta técnica permitiu determinar com bastante segurança que a clorose das folhas do cafeeiro excelsa era devida à falta de ferro, e que a introdução deste elemento nas folhas, feita com uma solução de cloreto ou sulfato de ferro, aplicada por fricção com auxílio de carborundo, fazia com que as folhas tratadas adquirissem cor verde normal depois de 10 a 40 dias (est. 1 - C). A simples pulverização das folhas com soluções de sais de ferro não era eficiente como corretivo, pois, aparentemente, a penetração da solução através da cutícula intacta era bastante difícil.

### 4 - CAUSA PRIMÁRIA DA DEFICIÊNCIA

Embora tivesse sido determinado que a clorose das folhas era devida à deficiência de ferro, o conhecimento obtido não esclarecia a causa primária dessa deficiência. Vários fatores do solo ou concernentes à própria planta podem influir na absorção de ferro do solo, causando deficiência deste elemento nas folhas, com a conseqüente clorose. Alguns ensaios de enxertia foram efetuados, nos quais se procurou determinar se a causa primária da clorose estava relacionada com o solo ou se poderia ser devida a causas genéticas ou patológicas.

A observação de que as plantas de variedades de café arábica, crescendo sob as mesmas condições que as de café excelsa, não mostravam sintomas de deficiência de ferro, sugeriu a possibilidade de se obter alguma informação sobre a natureza desta condição, pela combinação de enxertia entre as duas espécies. Em vários ensaios realizados foi constatado que plantas de pé franco de café arábica, usadas como testemunhas,



*A* — Plantas de pé franco de café excelsa: com clorose à esquerda, normal à direita. *B* — Plantas de café arábica enxertadas sôbre cavalo de café excelsa: com clorose à esquerda, normal à direita. *C* — Fôlhas de café excelsa com clorose: *a*) meias-fôlhas às quais foi aplicada uma solução de sulfato de ferro a 1%, por fricção, com auxílio de carborundo; *b*) meias-fôlhas tratadas por pulverização com a mesma solução, fotografadas 30 dias após o tratamento.

não mostravam sintomas de clorose, mesmo quando plantadas ao lado de plantas cloróticas de café excelsa. Entretanto, os enxertos de café arábica sobre cavalo de café excelsa desenvolviam sintomas de clorose, nas folhas, semelhantes aos das folhas de café excelsa de pé franco. Por outro lado, observou-se que enxertos de café excelsa sobre cavalos de café arábica não mostravam sintomas de clorose, e que garfos cloróticos obtidos de excelsa de pé franco ou de arábica enxertado sobre excelsa recobravam a cor verde quando transferidos para cavalo de arábica. Os resultados desses ensaios estão no quadro 1.

QUADRO 1.—Resultados dos ensaios de combinação de enxertia entre café excelsa e arábica, com garfos de plantas cloróticas e normais

Cavaleiro	Cavalo				
	E x c e l s a		A r á b i c a		
	Enxertos pegados	Enxertos cloróticos	Enxertos pegados	Enxertos cloróticos	
	no.	no.	no.	no.	
Arábica {	normal .....	57	40	19	0
	clorótico .....			14	0
excelsa {	normal .....			14	0
	clorótico .....			12	0

As observações sobre combinações de enxertia foram bastante sugestivas de que a clorose do cafeeiro excelsa era devida a causas relacionadas com o sistema radicular desta espécie, de natureza genética ou, possivelmente, devida a um vírus. A fim de verificar esta última possibilidade, efetuou-se um ensaio no qual mudas de pé franco de café excelsa, formadas em estufa à prova de insetos, foram enxertadas lateralmente com garfos de plantas normais e cloróticas, de café excelsa e arábica. Esta experiência foi repetida duas vezes, tendo sido ao todo enxertadas 20 plantas de cada combinação. Nenhuma diferença foi notada entre plantas enxertadas com garfos normais e aquelas enxertadas com garfos cloróticos, embora o pegamento dos enxertos não tenha sido elevado. Plantas com clorose foram observadas em igual proporção em tôdas as séries, e até mesmo em plantas testemunhas que não tinham sido enxertadas.

### 5 - SUMÁRIO E CONCLUSÕES

As observações e experiências efetuadas demonstram que a condição clorótica observada em plantas de café excelsa é devida a uma deficiência de ferro nas folhas. É sabido que deficiência de ferro nas plantas pode resultar de fatores variados, concernentes ao solo ou à própria planta. Certas propriedades do solo, tais como excesso de calcário, baixo teor de potássio ou alto teor de fósforo, excesso de manganês ou de outros metais podem dificultar a absorção de ferro pela planta e resultar em deficiência desse elemento (3).

Nem tôdas as plantas de café excelsa cultivadas sob as mesmas condições mostram os sintomas de deficiência de ferro, e nenhuma planta de café arábica de pé franco foi observada com clorose nos canteiros em questão. Nos ensaios de enxertia observou-se que a clorose só se manifestou em combinações que tinham o excelsa como cavalo e não naquelas em que o excelsa foi usado como cavaleiro sôbre o arábica. Ademais, houve recuperação da côr verde normal dos garfos cloróticos de excelsa e arábica, quando transferidos para cavalo de arábica. Êstes fatos parecem indicar que a clorose das fôlhas do café excelsa está relacionada às propriedades do sistema radicular desta espécie. Ela é diferente da incompatibilidade observada entre o café arábica e o *congensis* (4), pois as plantas de pé franco de excelsa mostram a clorose, ao passo que esta não aparece no pé franco de *congensis* e unicamente no arábica enxertado em *congensis*. Os sintomas de amarelecimento observados neste caso são também um tanto diferentes, lembrando aquêles resultados da retenção de substâncias elaboradas no cavaleiro.

Não tendo sido possível obter nenhuma evidência da presença de um vírus ou de outra causa patológica, é de se supor que essa característica do sistema radicular do café excelsa seja condicionada por fatores genéticos que concorrem para que as raízes tenham menor capacidade de absorção de ferro do solo, sob condições mais ou menos marginais.

### SUMMARY

A type of leaf chlorosis is shown by plants of excelsa coffee growing in nursery beds in a lath house at the Instituto Agronômico, Campinas. Tests made with various elements showed that this type of chlorosis is due to iron deficiency. Seedling plants of arabica coffee growing in the same beds do not show chlorosis, but these symptoms are exhibited by arabica scions grafted on some excelsa rootstocks. Scions from chlorotic excelsa plants recover the normal color when grafted on arabica rootstock. Likewise, arabica scions that had become chlorotic after being grafted on excelsa rootstock recovered when transferred onto an arabica rootstock. Other grafting tests indicated that no pathological cause seems to be associated with this type of chlorosis, and that it is probably due to genetical characteristics of the excelsa root system that prevents the plants from absorbing enough iron from the soil under marginal conditions.

### LITERATURA CITADA

1. **Costa, A. S. e C. M. Franco.** A virus technique useful to diagnose foliar deficiencies. *Plant Physiology* (no prelo).
2. **Franco, C. M. e H. C. Mendes.** Sintomas de deficiências minerais no cafeeiro. *Bragantia* 9: 165-173. 1949.
3. **Hewitt, E. J.** The relation of manganese and other metal toxicities to the iron status of plants. *British Science News* 2: 116-119. 1949.
4. **Mendes, J. E. Teixeira.** Incompatibilidade entre cavalo e cavaleiro. *Revista do Instituto de Café (S. Paulo)* 14: 783-786. 1939.
5. **Rawlins, T. E., e C. M. Tompkins.** The use of carborundum as an abrasive in plant-virus inoculations. *Phytopath.* 26: 578-587. 1936.
6. **Samuel, G., e J. G. Bald.** On the use of primary lesions in quantitative work with two plant viruses. *Ann. Appl. Biol.* 20: 70-99. 1933.