

ESTUDOS SÔBRE A ALIMENTAÇÃO MINERAL DO CAFEIRO. XX. UMA
POSSÍVEL CAUSA DO DESFOLHAMENTO E SECAMENTO SUBTERMINAL
("PESCOÇO PELADO" OU "PESCOÇO DE GALINHA")¹

L.C.Fazuoli²
J.R.Sarruge³
P.N.Camargo³
E.Malavolta³

RESUMO

Foi verificado, usando-se plantas de 11 anos de idade da variedade "Bourbon vermelho" submetidas a um ensaio fatorial NPK 2x2x2 que a incidência dos sintomas de desfolhamento e secamento sub-terminal ("pescoço pelado", "pescoço de galinha", "cinturamento") é função inversa do uso de nitrogênio na adubação, estando negativamente correlacionada com o teor de nitrogênio nas fôlhas.

INTRODUÇÃO

O secamento de galhos do cafeeiro, conhecido por nomes diversos em função da região em que ocorre ("dieback" em países de língua inglesa, "palotro" nos de fala espanhola, "secamento de ponteiros" no Brasil), tem sido estudado e lhe têm sido atribuídas causas várias: NUTMAN (1933, citado por WORMER, 1965) associou o secamento devido a uma carga excessiva à falta de hidratos de carbônio; BECKELEY (1935, citado por WORMER, 1965) distinguiu "dieback" causado por deficiência de nitrogênio daquele provocado por falta de nitrogênio. BURDEKIN (1962-a,b) descreveu um tipo de "dieback" semelhante ao tratado aqui relatando o controle do mesmo através de aplicações pesadas de nitrogênio (200 kg/ha aproximadamente).

MALAVOLTA, et al. (1958) notaram em plantas da variedade "Bourbon vermelho" submetidas a um ensaio fatorial NPK 2x2x2 uma influência muito sugestiva dos tratamentos no número

¹ Trabalho entregue para publicação em 13/10/67; realizado com ajuda do IBC, CNPq e Fundação Rockefeller.

² Bolsista do CNPq.

³ Cadeira de Química Biológica, ESALQ.

de galhos sêcos apresentados por aquelas. A contagem das plantas afetadas e a análise estatística dos dados mostrou que o fenômeno era devido à falta de nitrogênio e potássio na adubação.

É relativamente comum notar-se em plantas adubadas, de quaisquer variedades, os seguintes sintomas conhecidos na prática por nomes diversos: "pescoço pelado", "pescoço de galinha", "cinturamento" (GODOY JR., comunicação particular). Os pés-de-café afetados podem ser descritos como se segue:

Os caules que tiveram grande carga de frutos mostram-se desfolhados no ano seguinte, apresentando vegetação nova somente nos ramos laterais dos ponteiros. Se a intensidade da frutificação chegou a esgotar o caule, ele pode se apresentar totalmente desfolhado ou mesmo, completamente sêco.

Em geral, os ramos laterais da região subterminal permanecem desfolhados, chegando a secar. Os inferiores secam em primeiro lugar e caem. Os que se localizam logo abaixo dos ponteiros brotam, mas a vegetação nova não persiste, caindo os brotos recém-formados, com 3-4 pares de folhas.

Os caules assim desfolhados apresentam um aspecto característico de candelabro, com os ramos do topo enfolhados de vegetação nova e os da região sub-terminal desfolhados e sêcos. Logo abaixo da região sub-terminal, o caule é desnudo pela deramagem.

Quando a carga de frutos esgota as reservas nutritivas, morrem também os ramos dos ponteiros, apresentando-se então o caule completamente desfolhado.

Nesses caules desfolhados, em geral aparece uma brotação na base dos ramos sêcos. Essa brotação aparece também ao longo dos ramos laterais que ainda não secaram.

O desfolhamento dá ao cafeeiro um "facies" característico: a planta apresenta-se enfolhada até aproximadamente metade ou dois terços de sua altura, destacando-se desse corpo enfolhado, os caules em candelabro, com vegetação nova nas extremidades dos ramos laterais dos ponteiros e desfolhados na região sub-terminal.

O exame das plantas do ensaio fatorial mencionado anteriormente mostrou desde logo que a adubação poderia estar influenciando o aparecimento dos sintomas descritos. Para verifi

car essa hipótese foi conduzido o presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODO

As plantas estudadas, da variedade "Bourbon Vermelho" estavam no momento em que as observações foram feitas com 11 anos e meio de idade. Os detalhes do experimento ao qual pertencem são dados em MALAVOLTA et al. (1958) e PIMENTEL GOMES et al. (1965).

Em março de 1966, em cada uma das seis repetições, as plantas com sintomas foram contadas. Em cada parcela foram retirados de galhos frutíferos situados no meio da altura da planta, o terceiro e o quarto pares de folhas para análise química.

A análise química do material e a análise estatística dos dados foram feitas por métodos convencionais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado das contagens das plantas afetadas em cada parcela aparece no Quadro 1, bem como as suas médias. Con- vêm notar que cada parcela apresenta um total de 12 covas.

Quadro nº 1

Resultados da contagem do número de plantas afetadas (Results of the survey of abnormal plants).

Tratamentos	B l o c o						\bar{x}
	A	B	C	D	E	F	
Testemunha	7	6	10	6	6	6	6,8
N	8	6	4	5	4	5	5,3
P	6	8	8	5	8	6	6,8
K	4	6	7	8	7	3	6,5
NP	6	5	3	3	4	4	4,1
NK	4	6	2	3	6	6	4,5
PK	5	7	7	5	7	5	6,0
NPK	6	2	1	4	3	2	3,0

A análise da variância, feita com a raiz quadrada dos dados individuais aparece no Quadro 2. Vê-se por aí que o efeito do nitrogênio, diminuindo a incidência de plantas afetadas foi significativo ao nível de 1% de probabilidade. Os outros elementos não tiveram efeito significativo. O coeficiente de variação dos lados mostrou-se igual a 15,35%.

Quadro nº 2

Análise de variância para os dados de incidência de desfolhamento e secamento subterminal (Analysis of variance for the square root of data concerning incidence of subterminal die-back).

Causa da variação	G.l.	S.q.	Q.m.	F
Tratamentos	7	4,7025	0,6718	5,33 **
Blocos	5	0,3526		
Resíduo	35	4,2447	0,1213	
T o t a l	47	9,2998		
N	1	3,3814	3,3814	27,87 **
P	1	0,4485	0,4485	3,69
K	1	0,4720	0,4720	3,69
NxP	1	0,2640	0,2640	2,17
NxK	1	0,0901	0,0901	0,74
PxK	1	0,0444	0,0444	0,37
NxPxK	1	0,0019	0,0019	0,015

** significativo a 1% de probabilidade

Esse achado concorda, portanto, com o relatado por BURDEKIN (1962-a,b); não tendo sido possível encontrar as publicações originais desse autor, não se pode dizer se a anomalia por ele estudada é a mesma de que se trata aqui. Não é, entretanto, difícil de entender que uma constante falta de nitrogênio seja responsável pelos sintomas descritos. O papel desse elemento na formação da parte vegetativa do cafeeiro é bem conhecido (veja-se, por exemplo, MALAVOLTA et al., 1962). Por outro lado as exigências de nitrogênio para o crescimento (CATANÌ

et al., 1965) e para a formação de frutos (MORAES & CATANI, 1964) são bastante grandes.

Os resultados das dosagens de macronutrientes nas folhas das plantas do experimento se encontram no Quadro 3.

Foram calculados os coeficientes de correlação entre a percentagem de cada um dos elementos e o número de plantas com desfolhamento subterminal em parcela correspondente. Os resultados somente foram significativos no caso do nitrogênio; achou-se um valor $r = 0,5691$ significativa a 0,1% de probabilidade. Calculou-se em seguida a equação de regressão, encontrando-se

$$y = 5,13 - 1,11 x \quad \text{onde}$$

$$y = \text{raiz quadrada do número de plantas afetadas}$$

$$x = \% \text{ de N nas folhas}$$

Esses resultados sugerem pois, muito fortemente que a falta de nitrogênio seja a possível causa dos sintomas encontrados; sugerem também que a anomalia possa ser curada ou prevenida através do emprego de doses adequadas do elemento em questão.

RESUMO E CONCLUSÕES

Em plantas de 11 anos de idade pertencentes a um ensaio fatorial NPK 2x2x2 foi observada uma incidência diferencial do desfolhamento sub terminal ("pescoço pelado", "pescoço de galinha", "cinturamento"). As plantas com sintomas em cada tratamento foram contadas e nas suas folhas determinou-se o conteúdo de macronutrientes. Os resultados permitem dizer que:

a) A presença de nitrogênio na adubação diminuiu significativamente o número de plantas afetadas.

b) Foi encontrada uma correlação negativa significativa a 0,1% de probabilidade entre teor de N nas folhas e número de plantas com sintomas.

c) A adubação nitrogenada adequada poderá contribuir para a prevenção ou cura do desfolhamento sub terminal.

Quadro nº 3

Conteúdo de macronutrientes nas fôlhas de cafeeiro com diferentes graus de incidência de desfolhamento subterminal (Macronutrient content in coffee leaves corresponding to plants with various degrees of sub-terminal die-back)

Tratamento	Repetição	Porcentagem em matéria sêca					
		N	P	K	Ca	Mg	S
(1)	A	2,30	0,15	1,50	1,10	0,40	0,27
	B	2,20	0,16	1,40	1,24	0,45	0,37
	C	2,10	0,16	1,45	1,14	0,47	0,35
	D	2,24	0,17	1,33	1,22	0,42	0,33
	Média	2,21	0,16	1,42	1,17	0,43	0,35
N	A	2,90	0,15	0,50	1,20	0,50	0,37
	B	2,90	0,15	0,65	1,20	0,39	0,31
	C	2,85	0,17	0,66	1,10	0,52	0,28
	D	2,52	0,16	0,66	1,28	0,43	0,29
	Média	2,79	0,16	0,61	1,19	0,46	0,31
P	A	2,30	0,20	1,60	1,20	0,40	0,42
	B	2,40	0,21	1,40	1,37	0,41	0,47
	C	2,27	0,18	1,52	1,17	0,41	0,48
	D	2,45	0,18	1,46	1,22	0,49	0,42
	Média	2,35	0,19	1,49	1,24	0,42	0,44
K	A	2,50	0,14	2,40	0,90	0,30	0,38
	B	2,58	0,13	2,50	0,83	0,38	0,32
	C	2,38	0,18	2,70	0,81	0,41	0,49
	D	2,31	0,17	2,79	1,05	0,21	0,41
	Média	2,44	0,15	2,59	0,89	0,32	0,40
NP	A	2,80	0,17	0,70	1,20	0,40	0,17
	B	2,90	0,15	0,65	1,18	0,41	0,20
	C	2,69	0,17	0,74	1,12	0,40	0,25
	D	2,76	0,16	0,70	1,17	0,43	0,26
	Média	2,78	0,16	0,69	1,16	0,41	0,22
NK	A	2,70	0,14	2,60	0,90	0,40	0,26
	B	2,75	0,12	2,55	0,95	0,37	0,24
	C	2,66	0,15	2,49	0,82	0,32	0,34
	D	2,84	0,13	2,62	0,97	0,32	0,36
	Média	2,73	0,13	2,56	0,91	0,35	0,30
PK	A	2,50	0,15	2,50	1,20	0,30	0,41
	B	2,40	0,16	2,65	1,07	0,27	0,42
	C	2,48	0,18	2,46	1,02	0,40	0,43
	D	2,24	0,17	2,62	1,17	0,42	0,46
	Média	2,40	0,16	2,55	1,11	0,34	0,43
NPK	A	2,70	0,15	2,90	0,90	0,30	0,32
	B	2,83	0,20	2,85	1,13	0,29	0,33
	C	2,84	0,15	2,80	0,96	0,35	0,39
	D	2,86	0,16	2,90	1,07	0,28	0,33
	Média	2,80	0,16	2,86	1,01	0,30	0,35

SUMMARY

A differential incidence of subterminal die-back was observed in the several treatments of a NPK 2x2x2 factorial experiment whose plants are 11 years old. In each treatment the number of affected individuals was counted. Leaf samples were collected and the macronutrient content therein was determined. The statistical analysis of the results has shown that:

a) The use of nitrogen has significantly reduced the number of abnormal plants.

b) A negative highly significant correlation coefficient was found between leaf nitrogen and number of affected individuals.

c) It is likely, therefore, that nitrogen manuring in an efficient way to prevent and/or cure the abnormality studied.

LITERATURA CITADA

- BECKELEY, V.A., 1935 Observations on coffee in Kenya. I. Chlorosis and dieback in coffee. *Empire J. Exptal Agric.* 3:203-209.
- BURDEKIN, D.A., 1962-a Observations on unknown dieback of coffee prior to and during 1961. *Em Tanganika coffee Res. Sta. and Coffee Res. Services. Res. Rept. 1961. Tanganyika Coffee Board 1962: 50-52 (Original não consultado; resumo em Cafe (Turrialba) 15(6):9-10 (1963).*
- BURDEKIN, D.A., 1962-b Cultural control of unknown dieback. *Tanganyika Coffee News* 3(6):147-155, 155 (Original não consultado; resumo em *Café (Turrialba) 15(6): 9-10, 1963).*
- CATANI, R.A. et al., 1965 A absorção de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre pelo cafeeiro, *Coffea arabica* variedade mundo novo (B. Rodr. Choussy), aos dez anos de idade. *An. E.S.A. "Luiz de Queiroz" (Piracicaba) 22:82-93.*
- MALAVOLTA, E., F. PIMENTEL GOMES & T. COURY, 1958 Estudos sobre a alimentação mineral do cafeeiro (*Coffea arabica* L., variedade Bourbon Vermelho). E.S.A. "Luiz de Queiroz", (Piracicaba). *Bol. 14.*

- MALAVOLTA, E. et al., 1962 On the mineral nutrition of some tropical crops, International Potash Institute (Berna).
- MORAES, F.R.P. & R.A. CATANI, 1964 A absorção de elementos minerais pelo fruto do cafeeiro durante sua formação. *Bragantia* (Campinas) 23(26): 331-336.
- NUTMAN, F.J., 1933 The root system of *Coffea arabica*. II. The effect of some soil conditions in modifying the "normal" root system. *Empire J. Exptal Agric.* 1:285-296.
- PIMENTEL GOMES, F. et al., 1965 Estudos sobre a alimentação mineral do cafeeiro. XIV. Efeitos da adubação mineral e orgânica na produção e na composição das folhas. *An. E.S.A. "Luiz de Queiroz"* (Piracicaba) 22:118-129.
- WORMER, T.M., 1965 Some physiological problems of coffee cultivation in Kenya. *Cafe* (Lima) 6(2):1-20.