

FORÇAMENTO DE MUDAS DE CAFÉ

II — ABSORÇÃO FOLIAR

CARIVALDO GODOY JUNIOR

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

INTRODUÇÃO

Em trabalho anterior, relatámos os resultados positivos do tratamento de mudas de café pela sua pulverização com soluções nutritivas. Restava saber se tais resultados eram fruto de uma absorção foliar da solução nutritiva usada ou simplesmente de uma absorção pelo sistema radicular dos nutrientes que teriam atingido o substrato dos laminados. Ou, teriam ainda sido fruto de ambas as formas de absorção.

Quando resolvemos instalar o presente ensaio, a bibliografia a respeito de absorção foliar em cafeeiro era escassa. MENDES & FRANCO, em 1954, trabalhando com soluções de "NuGreen", um preparado americano da firma Du Pont de Nemours & Co., com 44% de azoto solúvel, não volátil e não corrosivo, na forma de uréia, na pulverização de cafeeiros cultivados em soluções nutritivas e apresentando sintomas de deficiência de nitrogênio, concluíram vinte e sete dias após a aplicação dos tratamentos, que não houve vantagem no seu emprêgo. Posteriormente CAIN (1956), citação de MALAVOLTA & COURY (1957), relatou os resultados de um ensaio para estudar a absorção foliar da uréia em solução pelo cafeeiro, empregando o processo de pincelamento de fôlhas maduras. MALAVOLTA & COURY, em 1957, relataram os efeitos de 3 pulverizações de uma solução a 2,5% de uréia em cafeeiros, traduzidos por um aumento do teor de nitrogênio nas fôlhas, uma coloração verde acentuada das mesmas e brotação intensa.

MATERIAL E MÉTODO

As mudas utilizadas neste ensaio pertenciam à variedade Catarra Vermelho. Provieram de uma sementeira feita em abril de 1954, em germinadores de areia e transplantadas para laminados individuais, no tipo "palito de fósforo", entre 20 e 30 de junho de 1954. Por ocasião da instalação da experiência, em outubro do mesmo ano, apresentavam dois pares de folhas, sem se contar as duas cotiledonárias. O substrato dos laminados consistiu de uma mistura na proporção, em volume, de duas partes de terra roxa por uma de estérco curtido de mar.

Duzentos e quarenta mudas foram então divididas em doze lotes distintos e isolados, de vinte indivíduos dispostos em retângulo de quatro laminados de frente por cinco de fundo. Os doze lotes formavam três repetições (A, B e C) de quatro tratamentos, números 1, 2, 3 e 4, estes distribuídos ao acaso em cada repetição.

O tratamento número 1 serviu como testemunha, recebendo pulverização de água, a mesma usada no preparo das soluções empregadas nos demais tratamentos. O de número 2 consistiu da pulverização com solução nutritiva, nos mesmos moldes experimentados no ensaio anterior, isto é, pulverização visando a folhagem, sem se importar com a fração que caísse no substrato. Como solução nutritiva foi usada uma na base de 5%o (cinco por mil) da chamada mistura mineral da primeira experiência e cuja composição se assemelha a do produto "Folium" da Companhia Monsanto: 37 g de fosfato de amônio, 42 g de nitrato de potássio e 21 g de uréia. A quantidade de solução empregada quinzenalmente, a partir da data da instalação, correspondeu a um litro para as três repetições, num total portanto de 60 mudas (3 x 20).

O de número 3 constou da aplicação da solução somente no substrato dos laminados. Para isso, 5 gramas da mistura mineral eram dissolvidos em 1,500 litro de água; a seguir, a solução era dividida em 3 partes de 0,500 litro (uma para cada repetição), que por sua vez era fracionada em 20 porções de 25 cc. Cada uma destas era aplicada em um laminado, procurando-se evitar o seu contato com a parte aérea da planta.

O de número 4 recebeu o mesmo tratamento do número 2, porém, o substrato de cada laminado era protegido por um quadrado de cartolina parafinado, adaptado como um colarinho à muda, de modo que o referido substrato não era atingido pelas gotas provenientes das pulverizações.

O ensaio foi instalado em um viveiro tipo ripado, de meia sombra, ficando, portanto, as mudas sujeitas a lavagens, em virtude de não dispor a Secção de Fitotecnia de uma estufa. Os tratamentos números 3 e 4 tiveram assim os seus efeitos diminuídos pela lavagem das chuvas caídas logo após as pulverizações.

As irrigações foram feitas regularmente, apenas deixando-se de praticá-la logo após as pulverizações e no dia seguinte para se evitar lavagens das fôlhas.

A significância entre as repetições e entre os tratamentos foi estudada pelo método de variância e as diferenças mínimas significativas entre tratamentos foram calculadas pelo método de TUKEY, onde

$$T = \sqrt{\frac{s^2}{r}} \cdot q$$

sendo s^2 a variância do êrro, r o número de repetições e q o valor encontrado na tábua correspondente, nos limites de 5% e 1% de probabilidade.

RESULTADOS

Os resultados apresentados foram verificados em março de 1955, cinco meses, portanto, após a instalação do ensaio. Foram estudados o número de ramos, a altura da planta em centímetros e o pêso verde individual das mudas, em gramas. Em virtude do efeito de bordadura dos lotes, o estudo estatístico foi baseado apenas nos 6 laminados centrais.

Altura das Mudas

Os resultados alcançados em relação à altura das mudas são os apresentados no quadro número 1. Por êles se verifica que houve significância para os tratamentos, no limite de 1% de probabilidade, o que não se deu em relação às repetições, nem a 1% nem a 5%.

O quadro n. 1 apresenta ainda as médias ordenadas na ordem crescente e as diferenças mínimas significativas nos limites de 1% e 5%. Pelos dados se conclui que: a) os tratamentos 2, 3 e 4 foram superiores estatisticamente à testemunha, no limite de 1%; b) os tratamentos 2 e 3 não apresentaram diferença estatística entre si, porém, foram significativamente superiores ao tratamento 4, no limite de 1%.

QUADRO N. 1
Altura das Mudanças (cm)

Variação	Soma dos quadrados	Gráu de liberdade	Variância	F	Limites de F	
					5%	1%
Total	81,24	11	7,38	—	—	—
Entre tratamentos	53,74	3	17,91	10,53	4,76	9,78
Entre repetições	17,28	2	8,64	5,08	5,14	10,92
Erro	10,22	6	1,70	—	—	—
Médias Ordenadas :			Diferença Mínima Significativa (TUKEY)			
1 (testemunha)	39,10					
4 (pulverização planta)	42,06		5%			1,22
3 (aplicação solo)	44,06		1%			1,75
2 (pulverização planta - solo)	44,43					

Pêso Verde das Mudanças

Os resultados experimentais referentes ao pêso verde das mudanças são os expressos no quadro número 2. Eles mostram que, da mesma forma que no caso da altura das mudanças, não houve significância entre repetições. Houve apenas significância no limite de 1% de probabilidade para os tratamentos.

As médias obtidas são apresentadas em ordem crescente, bem como as diferenças mínimas significativas entre elas, nos limites de 1% e 5%. Verifica-se pois que :

a) os tratamentos números 2, 3 e 4 foram, estatisticamente superiores à testemunha, no limite de 1%.

b) os tratamentos 2 e 3 apresentaram diferença significativa somente no limite de 5% a favor deste último, porém ambos foram estatisticamente superiores ao tratamento n. 4, no limite de 1%.

Número de Ramos

São apresentados no quadro número 3 os resultados obtidos em relação ao número de ramos. Não houve significância para repetições porém houve significância para os tratamentos no limite de 1% de probabilidade.

A diferença mínima significativa entre tratamentos e as médias expostas em ordem crescente no mesmo quadro mostram :

a) que os tratamentos números 2, 3 e 4 foram significativamente superiores à testemunha, no limite de 1%;

b) que o tratamento 4 (pulverização somente da parte aérea) foi estatisticamente inferior aos tratamentos 2 e 3, no limite de 1%.

c) que o tratamento 3 foi significativamente superior ao 2, no limite de 1%.

QUADRO N. 2
Pêso Verde das Mudas (g)

Variação	Soma dos quadrados	Gráu de liberdade	Variância	F	Limites de F	
					5%	1%
Total	138,29	11	12,57	—	—	—
Entre tratamentos	124,71	3	41,57	41,15	4,76	9,78
Entre repetições	7,48	2	3,74	3,70	5,14	10,92
Erro	6,10	6	1,01	—	—	—
Médias Ordenadas :			Diferença Mínima			
1 (testemunha)	16,50		Significativa (TUKEY)			
4 (pulverização planta)	20,93		5%		0,94	
2 (pulverização planta - solo)	23,76		1%		1,35	
3 (aplicação solo)	24,83					

QUADRO N. 3
Número de Ramos

Variação	Soma dos quadrados	Gráu de liberdade	Variância	F	Limites de F	
					5%	1%
Total	5,58	11	0,50	—	—	—
Entre tratamentos	4,91	3	1,63	32,60	4,76	9,78
Entre repetições	0,36	2	0,18	3,60	5,14	10,92
Erro	0,30	6	0,05	—	—	—
Médias Ordenadas :			Diferença Mínima			
1 (testemunha)	1,27		Significativa (TUKEY)			
4 (pulverização planta)	2,05		5%		0,19	
2 (pulverização planta - solo)	2,55		1%		0,23	
3 (aplicação solo)	2,99					

QUADRO N. 4

Números Proporcionais

(Testemunha = 100)

Tratamentos	Altura	Pêso	N. - ramos
1 - Testemunha	100	100	100
2 - Pulverização da planta e solo	114 **	114 **	201 **
3 - Aplicação no solo	113 **	150 **	235 **
4 - Pulverização da planta	108 **	127 **	161 **

** = Significante no limite de 1%.

QUADRO N. 5

Números Proporcionais

(Aplicação no solo = 100)

Tratamentos	Altura	Pêso	N. - ramos
1 - Testemunha	89 **	66 **	42 **
2 - Pulverização da planta e solo	101	96 *	85 **
3 - Aplicação no solo	100	100	100
4 - Pulverização da planta	95 **	84 **	69 **

* = Significante no limite de 5%.

** = Significante no limite de 1%.

RESUMO E CONCLUSÕES

Neste trabalho são apresentados os resultados verificados em um ensaio de absorção foliar em mudas de café. Foram estudados, ao lado de uma testemunha (n. 1), que recebeu apenas pulverização de água e de um tratamento (n. 3) que consistiu na aplicação direta da solução de nutrientes no substrato do laminado, duas modalidades de pulverização com solução nutritiva: com proteção do substrato (n. 4) e sem proteção do substrato (n. 2).

Os resultados e conclusões foram condensados em números proporcionais nos quadros números 4 e 5. Verifica-se que, em

relação às três características estudadas (altura da muda, pêso verde da muda e número de ramos), a testemunha se mostrou, significativamente inferior aos demais tratamentos. Da mesma forma, a pulverização somente da parte aérea (n. 4) foi estatisticamente inferior às duas outras formas de aplicação dos nutrientes. A aplicação direta da solução de nutrientes no substrato se revelou superior à pulverização sem proteção alguma quanto ao número de ramos e o pêso verde das mudas e não quanto à altura das plantas.

Finalmente, podemos concluir: a) que a absorção foliar de soluções contendo mistura de nutrientes se verifica também no cafeeiro; b) que os resultados positivos do forçamento de mudas de café, verificados em ensaio anterior foram, provavelmente, produto da absorção foliar e da absorção pelas raízes, dos nutrientes que atingiram o substrato dos laminados; c) que a pulverização com soluções nutritivas é um processo fácil e vantajoso, quando se deseja maior vigor e mais rápido desenvolvimento das mudas de café.

ABSTRACT

This paper deals with the pulverization of mineral nutrients on young coffee plants. The results obtained indicate that: a) absorption of the nutrients by the plant is made both by leaves and roots; b) pulverization increases the size and vigor of the plants, which can be transferred to the field before the untreated plants.

BIBLIOGRAFIA

GODOY JR., CARIVALDO, 1954 — Germinadores de areia para café. *Bol. Sup. Serv. Café* 29: 22-26.

GODOY JR., CARIVALDO, 1958 — Forçamento de mudas de café. *Rev. de Agricultura* 33: 179-185.

GOMES, FREDERICO PIMENTEL, 1954 — A comparação entre médias na análise da variância. *An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz"* 11: 1-12.

- GRANER, E. A., 1954 — Café : viveiros, sementeação e transplantação. *Rev. de Agricultura* 29: 169-174.
- MENDES, H. C. & C. M. FRANCO, 1954 — Nota sôbre a aplicação de "NuGreen" nas fôlhas de cafeeiros apresentando sintomas de carência de nitrogênio. *Bol. Sup. Serv. Café* 29: 17-20.
- MENDES, JOSE' ESTEVAM TEIXEIRA, 1939 — Viveiro para café. *Rev. Inst. do Café* 25: 646-656.
- MALAVOLTA, E. & T. COURY, 1957 — Nota sôbre a aplicação de uréia em pulverização no cafeeiro. *Bol. Sup. Serv. Café* 32: 14-15.
- SCARANARI, HÉLIO JOSE', 1955 — Viveiro para café. *Suplemento Agrícola*, Ano I, n. 19.
- SNEDECOR, GEORGE W., 1945 — *Métodos estatísticos*. Tradução Portuguesa da 3a. edição, Lisboa, Portugal.

A ADUBAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Pelos Engenheiros-Agrônomos

Frederico Pimentel Gomes e Eno de Miranda Cardoso

Um livro completo e moderno sôbre a adubação da cana
 Capítulos principais : 1. A Cana-de-Açúcar no Brasil e no Mundo. 2. Os Adubos mais Importantes. 3. Cálculos de Adubação. 4. Princípios Básicos de Adubação. 5. Necessidades Mineraias da Cana-de-Açúcar. 6. Sintomas Visuais de Carência Mineral em Cana-de-Açúcar. 7. A Adubação Mineral da Cana. 8. A Adubação Orgânica da Cana. 9. A Adubação Verde da Cana. 10. A Adubação com Vinhaça. 11. Resultados Experimentais Típicos. 12. A Influência dos Adubos Sôbre a Composição da Cana. 13. Modo e Época de Aplicação dos Adubos.

PREÇO : Cr\$ 120,00

Pedidos a : *Frederico Pimentel Gomes* — Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Piracicaba, S. P.
 ou à : *Editôra Agronômica "Ceres" Ltda.* — R. Barão de Paranapiacaba, 93, 2.o andar — Sala 27 — Caixa Postal 3.917 — S. Paulo, S. P.