

**Pulverização foliar em cafeeiro (*Coffea arabica* L.)
II - Aplicação de adubos potássicos (1) (2)**

L. NEPTUNE MENARD
OTTO J. CROCOMO
F. PIMENTEL GOMES
HUMBERTO de CAMPOS
E. S. A. "Luiz de Queiroz"

-
- (1) Este trabalho foi realizado com o auxílio do Instituto Brasileiro do Café (IBC).
(2) Recebido para publicação em 28/10/1961.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a pulverização foliar tornou-se uma prática agrícola comum e representa um meio de fornecer nutrientes às plantas, seja para corrigir deficiências visíveis, seja para suplementar a adubação no solo. Vários adubos têm sido utilizados nesse sentido, em cafeeiro, com resultados excelentes (ver MALAVOLTA et al. 1957; CROCOMO NEPTUNE MENARD, 1961).

Em virtude disso, resolvemos fazer aplicação foliar de adubos potássicos (KNO_3 , K_2SO_4 e KCl) em cafeeiro (*Coffea arabica* L., var. *Mundo Novo*), tendo em mente os objetivos de:

1) usar doses baixas desses adubos, procurando verificar a absorção do potássio pelas folhas do café;

2) empregar soluções mais concentradas desses adubos, a fim de verificar se, estatisticamente, há diferença significativa entre o teor de potássio nas folhas que recebem doses mais elevadas e o teor desse elemento nas folhas que recebem doses menores.

3) escolher as três melhores doses (uma para cada adubo) e aplicá-las em cafeeiro para se verificar a sua influência sobre a produção e também em cafeeiros deficientes em potássio.

4) nas duas etapas (objetivos 1 e 2) cabe estudar o possível dano nas folhas advindo da aplicação das doses respectivas e a intensidade e desenvolvimento do mesmo.

No presente trabalho procuramos atingir o primeiro objetivo.

2. MATERIAL E MÉTODO

O experimento teve início em dezembro de 1959 e término em março de 1960. As pulverizações foram feitas em cafeeiros de 4 anos de idade, utilizando-se os seguintes adubos: nitrato, sulfato e cloreto de potássio, cada um deles em três doses, expressos sob a forma de K_2O : 2,25 g, 4,50 g, 9,00 g por planta. As mesmas foram repartidas em três pulverizações, de 1 litro cada uma por vez e por planta, em intervalos de 7 dias. O pH das soluções foi levado a 7,00 e a seguir foram adicionadas duas gotas por litro do agente umectante da Dupont. Em total, o experimento constou de

10 tratamentos, cada um dos quais era aplicado a 4 plantas escolhidas ao acaso.

Foram feitas duas amostragens de folhas e de grãos: a primeira, 15 dias após a última pulverização e a segunda, 45 dias após a primeira amostragem. As folhas novas colhidas foram as do 3.º par, a partir das extremidades dos ramos. Foram feitos extratos nitro-perclóricos das folhas e grãos previamente secos em estufa a 70-80°C e moídos.

O potássio foi dosado no espectrofotômetro de chama Beckman.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Acredita-se que, de um modo geral, os adubos potássicos, principalmente o KCl, causam danos às folhas quando são aplicados às mesmas. Entretanto, não observamos dano algum nas folhas dos cafeeiros, que teria sido causado pelas doses empregadas no presente experimento.

Os resultados das análises de potássio efetuadas em extratos das folhas e grãos de café referentes às duas amostragens são apresentados a seguir:

Folhas

As percentagens de potássio nas folhas de café, testemunhas e tratadas com adubos potássicos, referentes às duas amostragens, são mostradas no Quadro 1.

QUADRO 1

Percentagem de potássio em folhas de café

Teste- munha	KNO ₃			K ₂ SO ₄			KCl		
	g K ₂ O/l			g K ₂ O/l			g K ₂ O/l		
	2,25	4,50	9,00	2,25	4,50	9,00	2,25	4,50	9,00
	1.ª Amostragem								
2,94	3,27	3,32	3,45	3,02	3,30	3,45	3,20	3,40	3,55
2,90	3,30	3,35	3,50	3,05	3,32	3,51	3,24	3,49	3,61
2,92	3,28	3,32	3,46	3,02	3,35	3,45	3,21	3,50	3,60
2,94	3,31	3,36	3,46	3,06	3,32	3,46	3,24	3,49	3,55
	2.ª Amostragem								
3,02	3,57	3,70	3,75	3,50	3,67	3,86	3,42	3,52	3,65
3,00	3,60	3,76	3,79	3,50	3,70	3,91	3,48	3,60	3,73
3,00	3,59	3,73	3,79	3,52	3,67	3,92	3,48	3,61	3,73
3,00	3,59	3,76	3,79	3,54	3,67	3,84	3,45	3,56	3,68

A análise de variância (PIMENTEL GOMES, 1959) dos teores percentuais de potássio deu os seguintes resultados (Quadro 2).

QUADRO 2

Análise da variância dos teores percentuais de K nas fôlhas			
Causa da variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Amostragem	1	1,5624	1,5624**
Tratamentos	9	3,2706	0,3634**
Am. x Trat.	9	0,3554	0,0395**
Resíduo	60	0,0438	0,000730

Pela análise acima, vê-se que há efeito significativo ao nível de 1% para todos os componentes.

As médias para tratamentos (1.^a e 2.^a amostragem) foram: (Quadro 3).

QUADRO 3

Médias de tratamentos

Testemunha = 2,96%			
	KNO ₃ %	K ₂ SO ₄ %	KCl%
1. ^a dose	3,44	3,28	3,34
2. ^a dose	3,54	3,50	3,52
3. ^a dose	3,62	3,68	3,64

A d. m. s. calculada pelo teste de Tukey ao nível de 5%, foi de 0,04%

A seguir foram decompostos os graus de liberdade de tratamentos e da interação tratamentos x amostragens, obtendo-se a análise de variância (Quadro 4).

Como se pode ver houve efeito significativo, ao nível de 1 %, para todos os componentes.

Calculamos, em seguida, as médias por amostragem (Quadro 5).

QUADRO 4

Causa da variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Amostragem	1	1,5624	1,5624**
Test. v. K na 1. ^a Am.	1	0,6648	0,6648**
Test. v. K na 2. ^a Am.	1	1,5275	1,5275**
Entre trat. K na 1. ^a Am.	8	0,8480	0,1060**
Entre trat. K na 2. ^a Am.	8	0,5858	0,0732**
Resíduo	60	0,0438	0,000730

QUADRO 5

Médias por amostragem

Testemunha = 2,92%	1. ^a Amostragem		
	KNO ₃ %	K ₂ SO ₄ %	KCl%
1. ^a dose	3,29	3,04	3,22
2. ^a dose	3,34	3,32	3,47
3. ^a dose	3,47	3,47	3,58
Testemunha = 3,00%	2. ^a Amostragem		
	KNO ₃ %	K ₂ SO ₄ %	KCl%
1. ^a dose	3,59	3,52	3,46
2. ^a dose	3,74	3,68	3,57
3. ^a dose	3,78	3,88	3,70

A d.m.s. pelo teste de Tukey ao nível de 5% para as duas amostragens é de 0,06%.

Grãos

A análise de potássio, nos grãos de café, referentes às duas amostragens, deu o seguinte resultado (Quadro 6).

QUADRO 6

Percentagem de potássio em grãos de café

Teste- munha	KNO ₃			K ₂ SO ₄			KCl		
	g K ₂ O/1			g K ₂ O/1			g K ₂ O/1		
	2,25	4,50	9,00	2,25	4,50	9,00	2,25	4,50	9,00
1. ^a Amostragem									
3,05	3,30	3,37	3,45	3,35	3,52	3,60	3,42	3,50	3,65
2,95	3,32	3,41	3,57	3,41	3,59	3,78	3,48	3,58	3,69
2,92	3,30	3,40	3,56	3,40	3,58	3,76	3,47	3,58	3,69
2,92	3,30	3,40	3,56	3,40	3,53	3,78	3,47	3,55	3,70
2. ^a Amostragem									
3,08	3,60	3,65	3,78	3,45	3,60	3,77	3,55	3,70	3,69
2,99	3,65	3,78	3,87	3,47	3,71	3,80	3,62	3,78	3,81
2,98	3,62	3,74	3,85	3,45	3,65	3,78	3,60	3,75	3,80
2,98	3,62	3,74	3,85	3,45	3,65	3,78	3,60	3,75	3,78

Na análise estatística do teor de potássio dos grãos de café, seguimos a mesma marcha de análise para folhas, isto é, foi feita a análise de variância, cujos resultados demonstraram que houve efeito significativo ao nível de 1%, para todos os componentes (Quadro 7).

QUADRO 7

Análise da variância dos teores percentuais de K nos grãos

Causa da variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Amostragem	1	0,5297	0,5297**
Tratamentos	9	3,5869	0,3985**
Am. x Trat.	9	0,2390	0,0264**
Resíduo	60	0,1029	0,0017

As médias, calculadas a partir dos dados da 1.^a e 2.^a amostragens, foram (Quadro 8):

QUADRO 8

Médias de tratamentos

Testemunha = 2,98%			
	KNO ₃ %	K ₂ SO ₄ %	KCl%
1. ^a dose	3,46	3,42	3,53
2. ^a dose	3,56	3,60	3,65
3. ^a dose	3,69	3,76	3,73

A d. m. s., calculada pelo teste de Tukey, ao nível de 5%, foi de 0,07%

Decompostos os graus de liberdade de tratamentos e da interação Amostragem x Tratamentos, obtivemos a seguinte análise de variância (Quadro 9):

QUADRO 9

Causa da variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Amostragens	1	0,5297	0,5297**
Test. v. K na 1. ^a Am.	1	1,0956	1,0956**
Test. v. K na 2. ^a Am.	1	1,6633	1,6633**
Entre trat. K na 1. ^a Am. ...	8	0,6189	0,0774**
Entre trat. K na 2. ^a Am. ...	8	0,4471	0,0559**
Resíduo	60	0,1029	0,0017

Da análise acima, constatamos que houve efeito significativo ao nível de 1% para todos os componentes:

As médias por amostragem foram as indicadas no Quadro 10.

QUADRO 10

Médias por amostragem

1.ª Amostragem			
Testemunha = 2,96%			
	KNO ₃ %	K ₂ SO ₄ %	KCl%
1.ª dose	3,30	3,39	3,46
2.ª dose	3,40	3,56	3,55
3.ª dose	3,54	3,73	3,68
Testemunha = 3,01%			
2.ª Amostragem			
1.ª dose	3,62	3,46	3,59
2.ª dose	3,73	3,65	3,74
3.ª dose	3,84	3,98	3,77

A d.m.s., calculada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% foi de 0,096%, para as duas amostragens.

4. CONCLUSÕES

Em conclusão podemos dizer que:

1. Não houve dano algum nas fôlhas que pudesse ser atribuído às doses empregadas;

2. A análise da variância e a aplicação do teste de Tukey demonstraram que:

a) Para a primeira dosagem, no que se refere às folhas, o KNO₃ se comporta melhor do que os demais adubos. Para as outras dosagens, o comportamento dos três adubos é semelhante, havendo, no entanto, uma ligeira predominância do K₂SO₄ sobre os demais, na terceira dosagem;

b) Para os grãos, todos os adubos trouxeram aumento do teor de potássio; para a 1.ª e 2.ª doses o KCl foi o que mais se salientou; no caso da 3.ª dose o melhor resultado coube, porém, ao K₂SO₄;

3. De modo geral, e por ora, pode-se recomendar a 2.ª dose para a pulverização de adubos potássicos em cafeeiro;

4. Entretanto, não podemos dizer, de uma maneira definitiva qual a dose ótima: a dose que não determine dano e ao mesmo tempo influencia na produção. Neste sentido doses maiores estão sendo empregadas em continuação a êste experimento.

5. SUMMARY

The uptake of potassium fertilizers, namely, KCl , K_2SO_4 and KNO_3 , by beans and coffee leaves was studied in the experiment described herein. The fertilizers were applied as leaf sprays at the rates of 2,25, 4,50 and 9,00 grams of K_2O /tree split in 3 applications which were made every week; the proper amount of salts were dissolved in 1 liter of water with wetting agent. Fifteen days after the last application both beans and leaves were sampled for analysis. No leaf injury resulted from the potassium sprays. Leaf —K and bean —K was significantly raised as consequence of the foliar applications of the K— bearing salts.

6. LITERATURA CITADA

1. CROCOMO, O. J. e NEPTUNE MENARD, L. 1961. Estudo sobre a distribuição do S35 em cafeeiro (*Coffea arabica* L.), Anais E. S. A. "Luiz de Queiroz" (Em impressão).
2. MALAVOLTA, E. ARZOLLA, J. D. P., HAAG, H. P., COURY, T. e CROCOMO, O. J. 1957. Nota sobre a aplicação de uréia em pulverização no cafeeiro. Rev. Agric., 32(4): 223-226.
3. PIMENTEL GOMES, F. — 1960 — Curso de Estatística Experimental, Piracicaba.

