

BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 23

Campinas, setembro de 1964

N.º 26

A ABSORÇÃO DE ELEMENTOS MINERAIS PELO FRUTO DO CAFEEIRO DURANTE SUA FORMAÇÃO (1)

FERDINANDO ROBERTO PUPO DE MORAES, *engenheiro-agrônomo, Seção de Café, Instituto Agrônomo* e RENATO A. CATANI, *engenheiro-agrônomo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*

RESUMO

São apresentados dados da variação na concentração de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio no fruto do cafeeiro durante a sua formação, bem como das quantidades dos elementos absorvidos pelo fruto e da acumulação de matéria seca em diversos estágios de seu desenvolvimento.

A concentração dos elementos dosados foi sempre maior na flor que em qualquer outro estágio da maturação. O inverso ocorreu com a concentração de matéria seca, em consequência da redução progressiva do teor de água no fruto.

A acumulação de matéria seca no fruto intensificou-se a partir do início do 4.º mês após o florescimento. O mesmo ocorreu com a absorção de nitrogênio, fósforo e potássio. Nôvo incremento na absorção de nitrogênio e potássio e no aumento do peso seco foi observado no 6.º e no 7.º mês após o florescimento.

Nos dois meses que antecedem o estado final de maturação, o fruto do cafeeiro acumula ou elabora 43% do seu peso seco, absorvendo 49% do nitrogênio, 36% do fósforo e 39% do potássio, relativamente às quantidades que contém quando da maturação completa.

1 — INTRODUÇÃO

A literatura já existente sobre a composição mineral do fruto do cafeeiro é bastante vasta, abrangendo praticamente todos os seus elementos constituintes.

No Brasil, Dafert (4) publicou análises das cinzas das partes constituintes do fruto do cafeeiro (polpa, pergaminho e grão) com teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio, ferro e enxofre. Mais recentemente, Catani e Moraes (3) relataram os resultados de pesquisa sobre variações das quantidades de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio nas partes de cafeeiros em formação, inclusive frutos.

Malavolta, Graner e outros (5) determinaram e calcularam a quantidade de macro e micronutrientes extraídos pelos frutos de café, variedades Bourbon Amarelo, Caturra Amarelo e Mundo Nôvo.

No estrangeiro, deve ser registrado o trabalho de Anstead e Pit-

(1) Recebido para publicação a 23 de abril de 1964.

tock (1) com determinações das necessidades mensais em nitrogênio, fósforo e potássio para a obtenção de determinada produção.

Carvajal (2) determinou no fruto do cafeeiro os teores de todos os macronutrientes e de alguns micronutrientes, entre os quais o ferro, o manganês e o boro.

No presente trabalho, procurou-se determinar as necessidades do fruto do cafeeiro nos principais nutrientes minerais, durante todo o ciclo de seu desenvolvimento. Determinou-se, também, a curva de acumulação de substância seca no fruto.

2 — MATERIAL E MÉTODO

Foi utilizado um antigo cafézal (talhão 17) existente na Estação Experimental «Theodoreto de Camargo», do Instituto Agrônômico, em Campinas.

Suas plantas tinham, na ocasião, aproximadamente 40 anos de idade e pertenciam à variedade nacional (*Coffea arabica* var. *typica* L.). O solo é do tipo terra-roxa-misturada da região de Campinas. Apesar da idade, o estado das plantas era satisfatório. Não apresentavam sintomas visíveis de deficiências minerais, embora com produção relativamente baixa.

Para a coleta de amostras foram sorteadas 3 plantas ao acaso, correspondendo a 3 repetições. Após um período de seca intensa, os cafeeiros floresceram no dia 12 de outubro de 1949.

O desenvolvimento dos frutos foi acompanhado. Nas datas pré-estabelecidas, isto é, no florescimento e após dois, quatro, cinco e sete meses, foram coletadas amostras de flores ou frutos, em número de 3 para cada época, separando-se 100 unidades de cada uma para a determinação do peso.

O material restante de cada amostra foi pesado, seco a 105°C e preparado para análise. O nitrogênio foi dosado no material seco pelo método clássico de Kjeldahl, usando-se o sulfato de cobre como catalisador. Os outros elementos foram determinados na cinza preparada a 550°C, a partir do material seco. Depois da cinza preparada, pesaram-se 200 mg, insolubilizou-se a sílica e filtrou-se para balão de 200 ml. Em alíquotas da solução de cinza foram dosados potássio, cálcio, magnésio e fósforo.

O potássio foi dosado por fotometria de chama (fotômetro de chama Perkin-Elmer, modelo 52-A), depois de eliminados o ferro e o alumínio. O cálcio foi determinado por titulação do ácido oxálico procedente do oxalato de cálcio, com permanganato de potássio. O magnésio foi dosado por titulação com bromato de potássio da 8-hidraxiquinolina, procedente do 8-hidroxiquinolato de magnésio. Finalmente, o fósforo foi determinado por calorimetria, pelo método do azul molibdênio, empregando-se cloreto estanhoso como redutor.

3 — RESULTADOS OBTIDOS E CONCLUSÕES

No quadro 1 são apresentados os dados relativos às variações encontradas nos teores de matéria seca, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, durante vários estágios da maturação do fruto do cafeeiro.

Os dados relativos ao magnésio devem ser tomados com reservas, pois os seus valores não foram confirmados em análises posteriores.

Examinando-se os dados do quadro 1, verifica-se que a porcentagem de matéria seca aumenta à medida do desenvolvimento do fruto. Com os elementos minerais, observa-se o inverso: o seu teor porcentual na flor é maior do que em qualquer outro estágio da maturação. À ex-

QUADRO 1. — Variação das porcentagens de matéria seca, nitrogênio, fósforo e potássio durante a formação do fruto do cafeeiro.

Estágio de maturação	Matéria seca	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
	%	%	%	%	%	%
1. Flor	15,0	3,76	0,63	3,93	0,77	0,80
2. Verde «chumbinho» (90 dias)	15,5	1,75	0,33	3,27	0,35	0,40
3. Verde aquoso (120 dias) ..	23,8	1,80	0,23	2,51	0,34	0,45
4. Verde sólido (150 dias) ...	31,1	1,75	0,32	2,85	0,36	0,39
5. Cereja (210 dias)	35,6	1,71	0,29	2,70	0,23	0,11

QUADRO 2. — Quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio absorvidas por 1000 frutos de café em vários estágios de maturação.

Estágio de maturação	Quantidades de N, P e K existentes em 1000 frutos				
	Pêso úmido	Pêso sêco	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	<i>g</i>	<i>g</i>	<i>g</i>	<i>g</i>	<i>g</i>
1. Flor	130	19,5	0,73	0,12	0,77
2. Verde «Chumbinho» (90 dias)	680	105,4	1,84	0,35	3,45
3. Verde aquoso (120 dias) ...	755	181,2	3,26	0,42	4,50
4. Verde sólido (150 dias)	840	260,4	4,46	0,85	7,42
5. Cereja (210 dias)	1280	454,4	8,78	1,32	12,27

QUADRO 3. — Acumulação de matéria sêca e NPK durante a formação do fruto do cafeeiro.

Material determinado	Percentagens de substâncias acumuladas relativamente aos totais encontrados no final da maturação		
	Da flor aos 3 meses	4.º e 5.º meses	6.º e 7.º meses
	%	%	%
Matéria sêca	23	34	43
Nitrogênio	21	30	49
Fósforo	26	38	36
Potássio	28	33	39

ceção do potássio, essa porcentagem chega a cair a menos da metade, no final da maturação, relativamente ao teor existente na flor.

No quadro 2 são apresentados os pesos sêco e úmido de 1000 flôres e frutos coletados nas épocas pré-estabelecidas, e as quantidades correspondentes de N, P, K, Ca e Mg.

O exame desses dados mostra um grande aumento na acumulação de NPK e matéria sêca no fruto durante as últimas semanas que ante-

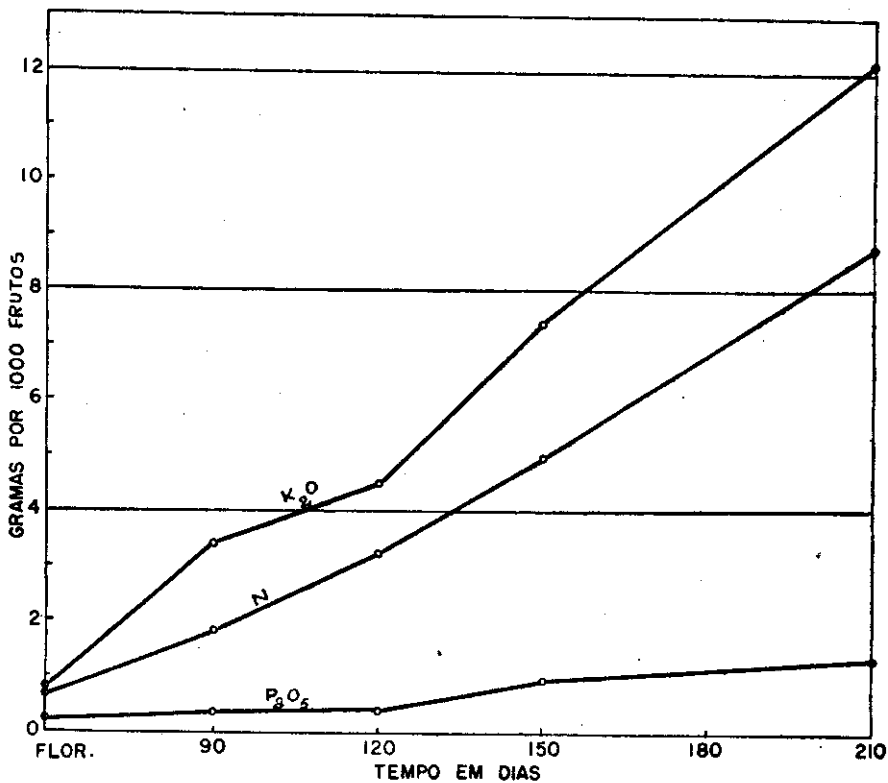


FIGURA 1. — Dosagem de nitrogênio, fósforo e potássio assimilada por 1000 frutos de café, durante sua formação.

cedem o final da maturação (café cereja). Nos últimos 60 dias, observou-se, em 1000 frutos, um aumento de 194 gramas em seu peso seco, equivalente a 43% de seu peso final, contra apenas 180 gramas elaboradas nos primeiros 120 dias após o florescimento.

Na figura 1 são apresentadas as curvas de assimilação do nitrogênio, do fósforo e do potássio desde o florescimento até a maturação completa (7.º mês).

No quadro 3 são apresentadas as porcentagens de matéria seca, N, P e K acumuladas no fruto durante 3 períodos da maturação, relativamente aos totais existentes no final (café cereja).

Com relação à assimilação de N, P e K, o mesmo número de frutos apresentou nos últimos 60 dias um aumento de 4,3 g de N, 0,47 g de P₂O₅ e 4,85 g de K₂O, correspondendo, respectivamente, a 49, 36 e

39% do total existente no fruto, quando êste atingiu a maturação completa.

ABSORPTION OF MINERAL ELEMENTS BY COFFEE BERRIES DURING THEIR FORMATION

SUMMARY

In this paper data are presented relating the variation found in the concentration of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium in the coffee berries during their growing period as well as concerning the amounts of elements absorbed by the accumulation of dry matter. All these data are given for several stages of the development of the berries.

The concentration of tested elements was always greater in the flower period than in any other stage of maturation. The reverse occurred with the concentration of dry matter, since there is a progressive reduction of the water content in the fruit.

The accumulation of dry matter in the coffee berry became more intense from the beginning of the fourth month after the blooming season. The same happened with the absorption of nitrogen, phosphorus and potassium. In the 6th and 7th months after the blooming a new increase was observed in the absorption of nitrogen and potassium and in the dry weight as well.

During the two months previous to the ripening stage the coffee fruit accumulates or elaborates 43% of its dry weight, through the absorption of 49% of nitrogen, 36% of phosphorus and 39% of potassium of the total amounts contained in it at complete maturity.

LITERATURA CITADA

1. ANSTEAD, R. E. & PITTOCK, C. K. The varying composition of the coffee berry at different stages of its growth and its relation to the manuring of coffee estates. *Planters' Chronicle* 8:[455]-460. 1913.
2. CARVAJAL, C. J. F. Estudio de las deficiencias de nitrógeno, potasio, boro y manganeso — plantas de café (*Coffea arabica* var. *typica*). *Rev. Biol. Trop.* 8:[165]-179. 1960.
3. CATANI, R. A. & MORAES, F. R. P. A composição química do cafeeiro. *Rev. Agric., Piracicaba* 33: [45]-52. 1958.
4. DAFERT, F. W., BRAGA, T. (e outros) Experiências de adubação e estudos sobre a cultura do cafeeiro. São Paulo, Secr. da Agricultura, 1929. 200p.
5. MALAVOLTA, E., GRANER, E. A. (e outros) Estudos sobre a alimentação mineral do cafeeiro Turrialba 13:[188]-189. 1963.