

33º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras

SELEÇÃO PRÉVIA DE PROGÊNIES DE CAFEEIROS (*Coffea arabica* L.) MAIS ADAPTADAS A SOLOS DE BAIXA FERTILIDADE PELA IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS DE BAIXO PESO MOLECULAR EXSUDADOS NA RIZOSFERA

T.L. Soares, thaisufla@yahoo.com.br – MSc. Bolsista CBP&D-Café; P.T.G. Guimarães – DSc Pesquisador da EPAMIG/CTSM.; M.R. Malta – DSc Pesquisador da EPAMIG/CTSM; T.H.P. Reis – Bolsista CNPq Mestrando em Ciência do Solo, DCS/UFLA; A.A. Pereira, DSc Pesquisador da EPAMIG/CTZM; F.D. Nogueira – DSc. Bolsista CBP&D-Café

A cafeicultura desempenha um importante papel na geração de divisas para o país. Um dos fatores mais limitantes ao desenvolvimento dessa cultura é a pobreza mineral dos solos, que apresentam características desfavoráveis como acidez, baixa disponibilidade de nutrientes e problemas de toxidez de alumínio resultando no aumento das fertilizações com a cultura. Uma alternativa para amenizar os problemas relacionados seria selecionar plantas com características naturais favoráveis ao seu desenvolvimento nestes solos. Essas plantas seriam capazes de utilizar os nutrientes de modo mais eficiente e, ainda, liberar substâncias capazes de neutralizar os efeitos tóxicos do alumínio (Jones, 1998).

As raízes das plantas liberam muitos ácidos orgânicos sendo a concentração desses compostos dependente de fatores como a espécie e condições de estresse as quais essas são submetidas (Jones, 1998). A determinação e quantificação de ácidos orgânicos em rizosfera de cafeeiros já foi estudada utilizando cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) por Silva et al. (2002). Neste trabalho os autores analisaram a rizosfera das cultivares Catuaí vermelho (IAC99), Icatu amarelo (IAC3282) e Mundo Novo (IAC379/91) identificando os ácidos cítrico, oxálico, acético, butírico e propiônico, sendo que, os três primeiros citados foram encontrados em maiores teores em relação aos demais. Plantas que exsudam mais seriam mais adaptadas às condições adversas principalmente em solos com baixa disponibilidade de nutrientes.

O objetivo deste trabalho foi identificar e quantificar diferentes tipos de ácidos orgânicos de baixo peso molecular na rizosfera de diferentes progênies de cafeeiros.

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fertilidade de Solo da EPAMIG/CTSM de janeiro a agosto de 2006. Utilizaram-se amostras da rizosfera de *Coffea arabica*, coletadas em mudas de cafeeiros com seis meses de idade, formadas na Fazenda Experimental da EPAMIG em Lavras; as amostras foram coletadas separando-se as raízes do solo não rizosférico por uma leve agitação manual, deixando-se permanecer aderido às raízes quantidade mínima não desprendida do solo. Pesou-se então

1g de amostra da rizosfera de cada cultivar que foram colocados em erlenmeyers de 100mL adicionando-se ao conteúdo da amostra 10mL de água destilada. Posteriormente, este material foi agitado no escuro a 140 RPM, por 12 horas, permanecendo em repouso por 60 min, aproximadamente, para depois retirar 5mL do sobrenadante que ainda foram centrifugados 2 vezes a 13500g a 10°C durante 30 minutos; em seguida efetuou-se a filtração em papel filtro tipo Whatman 42. Uma solução aquosa contendo 10mL de acetato de etila foi utilizada para fazer a extração dos ácidos orgânicos, com aquecimento em chapa a 50°C até alcançar secura parcial, quando o extrato foi redissolvido em 1mL de água destilada. Identificaram-se e quantificaram-se os ácidos orgânicos por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), utilizando-se um cromatógrafo da marca Shimadzu (CLASSIC LC 10), dotado de um detector UV (SPD-M10A), no comprimento de onda de 210 nm, equipado com coluna de troca Catiônica Supelcogel C-610H (30 cm x 7,8 mm ID) após aquecimento a 40°C, injetou-se um volume de 20µL da amostra. Com fase móvel, utilizou-se ácido fosfórico a 1%, com fluxo de 0,5mL/minuto. Os picos revelados para cada ácido orgânico foram identificados pelo tempo de retenção, comparativamente aos tempos de retenção dos padrões e para quantificação foram realizadas curvas-padrão dos respectivos ácidos. Para a análise estatística foi utilizado o programa SISVAR 4.2 (Ferreira, 2000).

Resultados e conclusões

Pelos resultados obtidos, evidencia-se, na rizosfera das progênies de cafeeiros estudadas a presença dos ácidos oxálico, cítrico, tartárico, málico e acético (Tabela 1).

Os ácidos exsudados tiveram concentrações que variaram de 0,607 a 2,164mg/mL para o cítrico, 0,362 a 2,130mg/mL para o málico, 0,124 a 1,002mg/mL para o tartárico, 0,018 a 0,116mg/mL para o acético e 0,018 a 0,085mg/mL para o oxálico. Os ácidos encontrados em maior concentração foram cítrico (2,164mg/mL), málico (2,130mg/mL) e tartárico (1,002mg/mL) nas progênies 25, 24 e 21, respectivamente, sendo todas elas de origem do cruzamento entre Catuaí Amarelo IAC 86 com Híbrido Timor UFV440-10.

As progênies foram então classificadas em grupos com relação à exsudação de ácidos orgânicos totais. Aquelas que exsudaram a maior concentração foram chamadas de grupo das mais eficientes ao qual pertencem as progênies 6, 18, 19, 20, 22, 23, 24 e 25; as eficientes, num grupo intermediário são as 2, 3, 10, 12, 13, 15, 17, 21, 27, 29, 31, 33, 43 e 44; no grupo das pouco eficientes são as 1, 5, 7, 26, 28, 30, 34, 35, 40, 41 e 42.

A importância dos exsudatos de ácidos orgânicos radiculares da rizosfera, em geral, está relacionada ao efeito que os mesmos podem ter na disponibilidade de nutrientes para as plantas. O ácido cítrico, por exemplo, é considerado um dos componentes mais importantes envolvidos nos processos de liberação de P, Zn e neutralização do Al. Alguns experimentos têm verificado também que a adição de outros ácidos de baixo peso molecular causam a dissolução de P de rochas fosfatadas, além de liberar P-Al e P-Fe. Sagoe et al., (1996), utilizando 2 tipos de rochas fosfáticas tratadas com

5M dos ácidos oxálico e tartárico, observaram um incremento nas concentrações de P solúvel nos solos estudados. Por causa da habilidade do oxalato em complexar fortemente metais, como o Al, a presença de grandes quantidades dessa substância no solo pode ter importantes implicações em química e nutrição de plantas (Gardner e Parbery, 1983). Também têm sido relatados efeitos de ácidos, como o cítrico e oxálico, na liberação de K (Silva, 1999).

Tabela 1. Teores de ácidos orgânicos de baixo peso molecular exsudados pela rizosfera de diferentes progênies de cafeeiros.

Progênies de <i>Coffea arabica</i> L.*	Concentração de ácidos orgânicos de baixo peso molecular					
	Oxálico	Cítrico	Tartárico	Málico	Acético	Total
	-----mg mL ⁻¹ -----					
1. UFV 8588	0,025 e	0,616 d	0,240 c	0,783 d	0,026 d	1,690 d
2. H 419-6-2-5-2-2	0,038 d	1,339 c	0,641 b	1,216 c	0,069 c	3,032 b
3. H 419-6-2-5-2-4	0,051 c	1,066 b	0,349 c	1,064 d	0,063 c	2,867 b
4. H 419-5-5-5-4-1-4	0,022 e	0,844 d	0,249 c	0,876 d	0,037 d	2,028 c
5. H 419-5-5-5-4-1-5	0,029 e	0,901 c	0,179 c	0,581 e	0,030 d	1,720 d
6. H 419-5-5-5-4-1-6	0,023 e	2,093 a	0,784 b	0,640 e	0,057 c	3,600 a
7. H 419-5-5-5-4-1-23	0,024 e	0,622 d	0,293 c	0,585 e	0,037d	1,562 d
8. H 493-1-2-10-1	0,036 e	0,913 c	0,573 b	0,570 e	0,089 b	2,181 c
9. H 514-7-10-6-4	0,038 e	0,998 c	0,584 b	0,967 d	0,056 c	2,644 c
10. H 514-7-10-6-5	0,037 e	1,448 b	0,561 b	0,731 e	0,093 b	2,870 b
11. H 514-7-10-6-6	0,034 e	1,255 c	0,685 b	1,859 a	0,065 c	3,898 a
12. H 514-7-10-9-1-2	0,048 e	1,599 b	0,710 b	0,832 d	0,059 c	3,248 b
13. H 514-7-10-9-1-6	0,041 e	1,364 b	0,438 c	0,842 d	0,052 d	2,737 b
14. H 514-7-10-9-1-8	0,030 e	1,315 b	0,309 c	0,477 e	0,042 d	2,172 c
15. H 514-7-10-9-2-2	0,037 d	1,360 b	0,961 a	1,097 d	0,087 b	3,541 b
16. H 514-7-10-9-2-4	0,022 e	0,929 c	0,316 c	1,002 d	0,052 d	2,321 c
17. H 514-7-10-9-2-7	0,033 d	1,393 b	0,686 b	0,829 d	0,079 c	3,020 b
18. H 514-7-10-9-2-8	0,042 d	1,651 b	0,427 c	1,466 b	0,067 c	3,653 a
19. H 514-7-10-9-2-9	0,085 a	2,101 a	0,578 b	1,267 c	0,071 c	4,410 a
20. H 514-7-10-9-3-3	0,057 c	1,961 a	0,413 c	2,071 a	0,116 a	4,620 a

21. H 514-7-10-9-3-7	0,035 d	1,047 c	1,002 a	0,739 e	0,072 c	2,896 b
22. H 514-7-10-9-3-10	0,038 d	1,864 a	0,358 c	1,652 b	0,037 d	3,950 a
23. H 514-7-10-9-3-11	0,045 d	1,688 b	0,353 c	2,130 a	0,058 c	4,275 a
24. H 514-7-10-9-3-13	0,057 c	2,011 a	0,532 b	1,557 b	0,073 c	4,230 a
25. H 514-7-14-2-15	0,070 b	2,164 a	0,602 b	1,200 c	0,074 c	4,110 a
26. H 514-7-14-3-17	0,024 e	0,994 c	0,219 c	0,570 e	0,047 d	1,854 d
27. H 514-7-16-3-6	0,036 d	1,422 b	0,342 c	1,065 d	0,037 d	2,901 b
28. H 514-7-16-3-7	0,038 d	0,721 d	0,268 c	0,696 e	0,044 d	1,767 d
29. H 514-7-16-3-9	0,041 d	1,318 b	0,436 c	1,539 b	0,046 d	3,291 b
30. H 514-7-16-3-10	0,029 e	0,756 d	0,152 c	0,623 e	0,032 d	1,591 d
31. H 514-11-5-5-1-5	0,034 d	1,550 b	0,336 c	1,118 d	0,040 d	3,078 b
32. H 514-11-5-5-1-6	0,024 e	0,934 c	0,380 c	1,080 d	0,058 c	2,476 c
33. H 514-11-5-5-1-7	0,033 d	1,121 c	0,284 c	1,575 b	0,024 d	3,037 b
34. H 514-11-5-5-1-8	0,043 d	0,697 d	0,124 c	0,362 e	0,018 d	0,956 d
35. H 514-11-5-5-1-9	0,022 e	0,726 d	0,224 c	0,474 e	0,032 d	1,478 d
36. H 518-2-10-13-10-2	0,037 d	1,140 c	0,254 c	0,534 e	0,022 d	1,965 c
37. H 518-2-10-13-10-4	0,033 d	0,897 c	0,300 c	1,240 c	0,079 c	2,548 c
38. H 518-2-10-13-10-7	0,047 d	0,827 d	0,382 c	0,860 d	0,039 d	2,154 c
39. H 518-2-10-13-10-10	0,036 d	1,146 c	0,308 c	0,944 d	0,045 d	2,433 c
40. H 518-2-10-13-10-15	0,025 e	0,717 d	0,190 c	0,687 e	0,028 d	1,646 d
41. H 518-2-10-13-10-16	0,018 e	0,607 d	0,255 c	0,382 e	0,036 d	1,344 d
42. H 518-2-10-13-10-19	0,030 e	0,818 d	0,238 c	0,743 e	0,027 d	1,856 d
43. H 518-2-10-13-10-20	0,037 d	1,171 c	0,461 c	1,048 d	0,019 d	2,735 b
44. H 518-2-10-13-10-21	0,037 d	1,588 b	0,322 c	1,508 b	0,047 d	3,501 b

As médias seguidas de letras iguais não diferem entre ao nível de 5% de probabilidades pelo teste de Scott-Knott.

* Descrição dos cruzamentos das progênies de *Coffea arabica* L: **(1)** Catuaí Vermelho CIFC 19/1 x Híbrido Timor CIFC 832/1; **(2 a 7)** Catuaí Amarelo IAC 30 x Híbrido Timor UFV 445-46; **(8)** Catuaí Vermelho IAC 44 x Híbrido Timor UFV 446-08; **(9 a 35)** Catuaí Amarelo IAC 86 x Híbrido Timor UFV 440-10; **(36 a 44)** Catuaí Vermelho IAC 141 x Híbrido Timor UFV 42-34.

Este trabalho demonstra o grande potencial desta técnica na seleção de progênies de cafeeiros que exsudam quantidades consideráveis de ácidos orgânicos e, portanto têm maior capacidade de desenvolverem-se em solos com limitações de acidez e, conseqüentemente, fertilidade.