

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônomico do Estado de São Paulo

Vol. 22

Campinas, novembro de 1963

N.º 59

ESTUDO COMPARATIVO DO SISTEMA RADICULAR DOS CAFEZEIROS BOURBON AMARELO E MUNDO NÔVO (1)

ROMEU INFORZATO, engenheiro-agrônomo, Seção de Fisiologia, e ANTÔNIO JUNQUEIRA REIS, engenheiro-agrônomo, Estação Experimental de Ribeirão Preto, Instituto Agrônomico (2)

RESUMO

São apresentados resultados de determinações do desenvolvimento do sistema radicular do cafeeiro, variedades Bourbon Amarelo e Mundo Nôvo, em solo tipo terra-roxa-legítima. Os sistemas radiculares atingiram as profundidades médias de 3,70 m e 3,10 m, respectivamente, para Bourbon Amarelo e Mundo Nôvo.

Em ambos os casos, cerca de 90% das raízes foram encontradas na primeira camada de 50 cm de profundidade. Maior densidade de raízes finas foi encontrada nas proximidades dos troncos, dentro de um círculo de raio de 75 cm.

1 – INTRODUÇÃO

A distribuição, no solo, do sistema radicular do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) depende de vários fatores, entre os quais, a fertilidade do solo, o teor de umidade, a aeração, bem como a variedade e a idade das plantas.

Visando estudar a distribuição do sistema radicular de diferentes espécies e variedades de cafeeiros nas diversas regiões produtoras, vários trabalhos têm sido levados a efeito: Guiscafré-Arrilaga e Gomez, em Porto Rico (6, 7, 8); Nutman, na África Inglesa (10, 11, 12); Trench, em Quênia (14); Thomaz, na Uganda (13); Franco e Inforzato, no Brasil (5); Castro, na Colômbia (2, 3); Vaz, em Angola (15); Espinosa (1) e Leon e Umaña (9), em Costa Rica; Castro, em Salvador (4).

No presente trabalho, empregou-se o método de Franco e Inforzato (5), objetivando estudar a distribuição do sistema radicular do cafeeiro para as variedades Bourbon Amarelo e Mundo Nôvo.

2 – MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi executado na Estação Experimental de Ribeirão Preto, em solo tipo terra-roxa-legítima.

(1) Recebido para publicação em 3 de setembro de 1963.

(2) Os autores agradecem ao Eng.º-Agr.º Ângelo Paes de Camargo, pelas sugestões na interpretação dos resultados.

As mudas, com seis meses de idade, foram plantadas em covas de 0,60 x 0,60 x 0,60 m, com adubação mineral NPK, nas quantidades e condições indicadas para a obtenção de desenvolvimento vegetativo e produção normal das plantas.

Os cafeeiros apresentavam espaçamento de 3,50 x 3,50 m, estando as plantas, por ocasião das determinações, com 2 m de altura, no caso da variedade Bourbon Amarelo, e com 2,10 m, no da variedade Mundo Nôvo. O trabalho foi executado em setembro de 1960, quando as plantas estavam com seis anos de idade. Para cada variedade estudada formaram-se duas covas adjacentes, cada uma com quatro plantas, uniformes na cultura. Em uma das covas utilizadas para o estudo da variedade Mundo Nôvo, havia apenas três plantas (ver figura 1).

Ao iniciar o estudo, a parte aérea das plantas era cortada rente ao solo, abrindo-se, em seguida, valetas no sentido longitudinal às linhas de plantio. Blocos de terra que continham as raízes foram retirados por escavação da parede da valeta.

Os blocos, formando as camadas de terra, foram retirados todos com 50 cm de largura e 70 cm de comprimento. A espessura, ou profundidade, dos blocos das duas primeiras camadas, foi de 15 cm; a dos dois seguintes, correspondendo às 3.^a e 4.^a camadas, de 20 cm. Os blocos das camadas seguintes tiveram todos 30 cm de espessura.

A escavação dos blocos se fez até não serem mais encontradas raízes de cafeeiros.

O total de blocos extraídos foi de 144 para a variedade Mundo Nôvo e 168 para o Bourbon Amarelo. Esses blocos foram colocados em sacos de pano etiquetados para identificação. Em seguida, separaram-se as raízes da terra por peneiração. Depois de lavadas e secas ao ar, em ambiente de sombra, foram pesadas (ver dados no quadro 1). Finalmente, distribuíram-se as raízes em uma prancha de madeira, quadriculada de acôrdo com a localização dos blocos no solo, para serem fotografadas (figuras 1 e 2).

Depois de obtidos os pesos totais das raízes de cada bloco de terra, separaram-se as raízes grossas das finas. Consideraram-se como raízes grossas aquelas com mais de 5 mm de diâmetro.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Profundidade das raízes – A profundidade máxima atingida pelo sistema radicular da variedade Bourbon Amarelo foi de 3,70 m. Entretanto, 90% do seu volume foi encontrado nos primeiros 50 cm de solo. Na pro-

QUADRO 1. — Distribuição do sistema radicular de cafeeiros das variedades Bourbon Amarelo e Mundo Nôvo, em solo tipo terra-roxa-legítima, na E. E. de Ribeirão Preto. Quantidades totais de raízes grossas e finas por camada

| Profundidade das camadas em cm | Bourbon Amarelo | | | Mundo Nôvo | | |
|--------------------------------|-----------------|-------|-----------|------------|-------|-----------|
| | Por camada | | Acumulado | Por camada | | Acumulado |
| | g | % | % | g | % | % |
| 0- 15 | 5.136 | 39,53 | — | 4.280 | 27,91 | — |
| 15- 30 | 5.023 | 38,67 | 78,20 | 5.886 | 38,38 | 66,29 |
| 30- 50 | 1.558 | 12,00 | 90,20 | 3.483 | 22,72 | 89,01 |
| 50- 70 | 394 | 3,03 | 93,23 | 608 | 3,96 | 92,97 |
| 70-100 | 302 | 2,32 | 95,55 | 415 | 2,71 | 95,68 |
| 100-130 | 178 | 1,37 | 96,92 | 267 | 1,74 | 97,42 |
| 130-160 | 131 | 1,01 | 97,63 | 173 | 1,13 | 98,55 |
| 160-190 | 100 | 0,76 | 98,69 | 104 | 0,68 | 99,23 |
| 190-220 | 82 | 0,63 | 99,32 | 70 | 0,46 | 99,69 |
| 220-250 | 47 | 0,36 | 99,68 | 30 | 0,20 | 99,89 |
| 250-280 | 21 | 0,17 | 99,85 | 12 | 0,07 | 99,96 |
| 280-310 | 12 | 0,09 | 99,94 | 6 | 0,04 | 100,00 |
| 310-340 | 4 | 0,03 | 99,97 | — | — | — |
| 340-370 | 4 | 0,03 | 100,00 | — | — | — |
| Totais | 12.992 | — | — | 15.334 | — | — |

fundidade de 30 cm, já havia 78%, e nos primeiros 15 cm, cêrca de 40% do total.

O sistema radicular da variedade Mundo Nôvo atingiu a profundidade máxíma de 3,10 m. Nos primeiros 50 cm apareceu cêrca de 90% do total das raízes. Até 30 cm apareceu 66% e até 15 cm, 28% do total.

Os pesos totais das raízes foram de 13,0 kg no cafeeiro Bourbon, e 15,3 kg, no Mundo Nôvo.

O sistema radicular da variedade Bourbon Amarelo apresentou menor pêso total, mas atingiu maior profundidade. A variedade Mundo Nôvo, ao contrário, apresentou maior pêso de raízes e um sistema radicular pouco mais raso.

Até a profundidade de 2 m, ambas as variedades apresentaram grande quantidade de raízes, porém a Mundo Nôvo mostrou, em tôdas as camadas de solo, à exceção da primeira, de 0-15 cm, maior quantidade de raízes do que a Bourbon Amarelo. Na 3.^a camada, 30-50 cm, êsse aumento foi duplo (quadro 1). O bom desenvolvimento dos sistemas radiculares das duas variedades de cafeeiros foi favorecido pelas boas propriedades físicas e grande profundidade do solo.

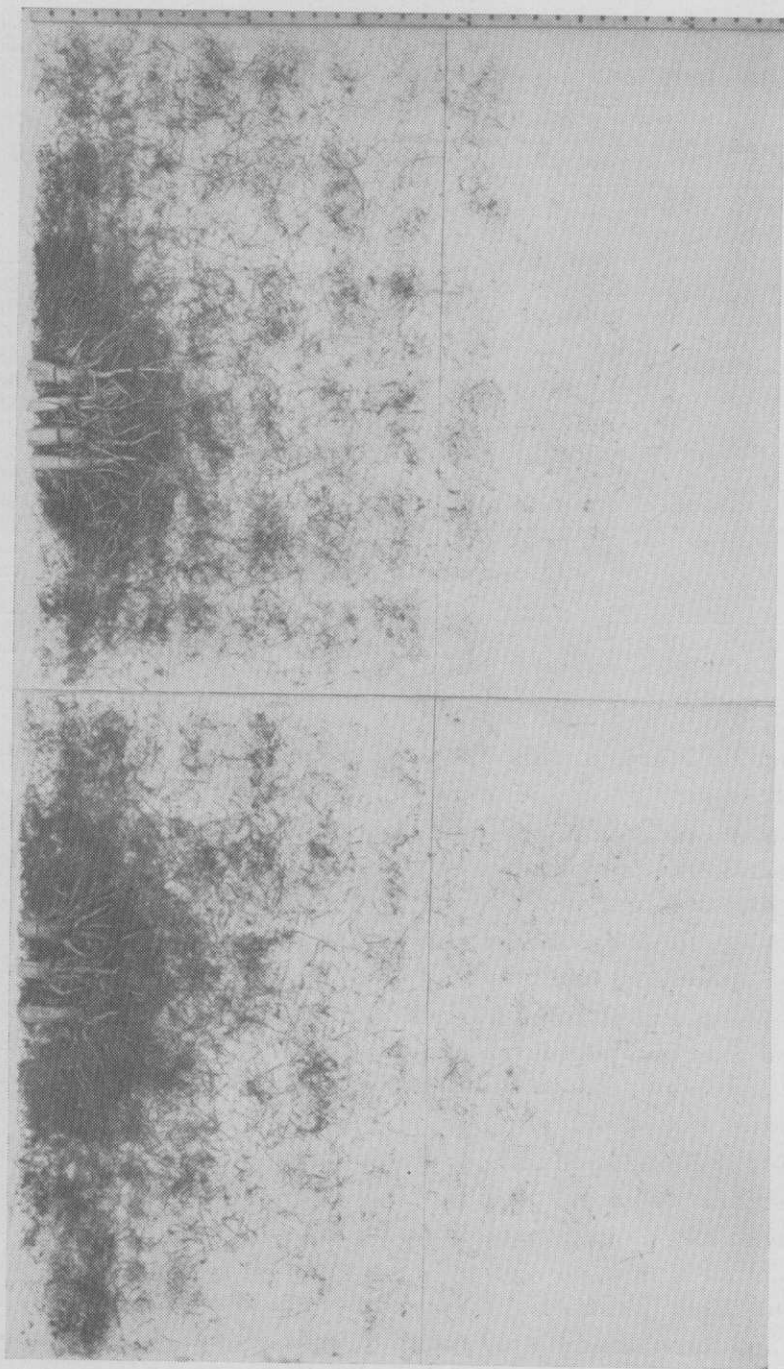


FIGURA 1. — Distribuição do sistema radicular do cafeeiro var. Mundo Nôvo, em solo tipo terra-roxa-legítima. E. E. de Ribeirão Preto.

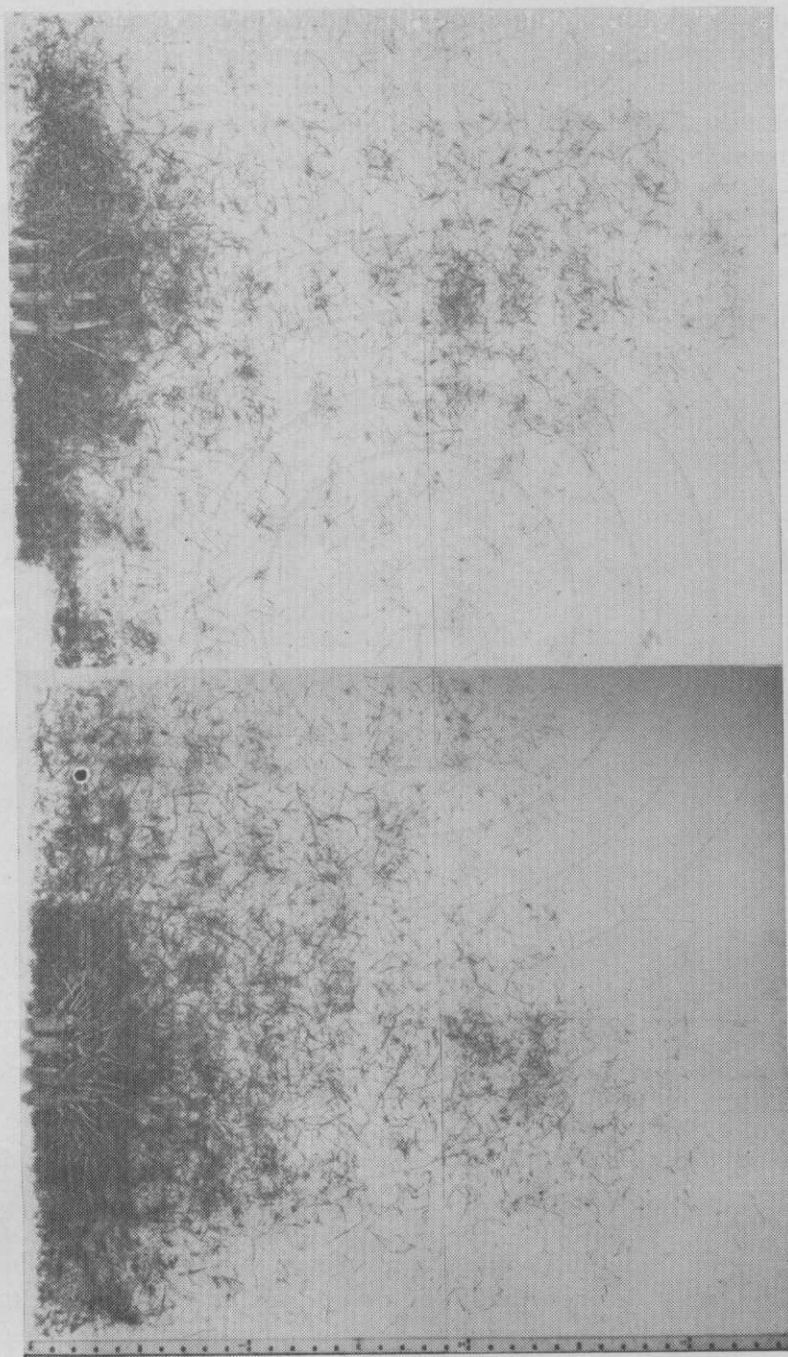


FIGURA 2. — Distribuição do sistema radicular do cafeeiro var. Bourbon Amarelo, em solo tipo terra-roxa-legítima. E. E. de Ribeirão Preto.

Distribuição das raízes finas – Para determinar a distribuição de raízes finas no solo, calcularam-se as quantidades absolutas e relativas dessas raízes, nas distâncias de 25, 75, 125 e 175 cm a partir dos troncos e até à profundidade de 50 cm. Essas áreas compreendem o círculo central A e os anéis B, C e D, a diferentes distâncias do tronco (T) do cafeeiro (ver figura 3).

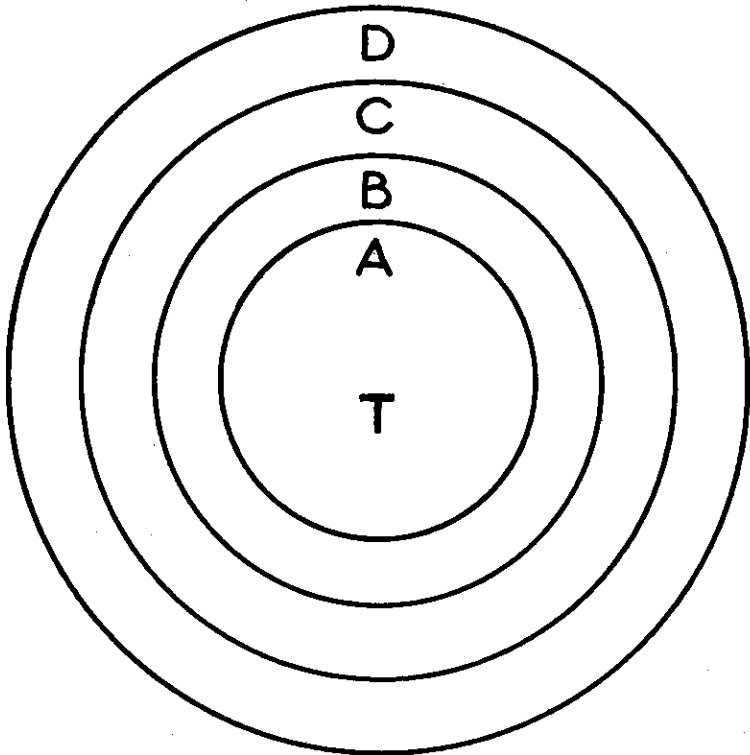


FIGURA 3. — Esquema do cafeeiro mostrando o tronco da planta (T) e as posições do círculo central (A) e dos três anéis concêntricos (B, C e D), onde foram feitas as determinações das quantidades de raízes.

Os resultados obtidos nas duas variedades estudadas estão contidos no quadro 2.

Verifica-se, no quadro 2, que as maiores quantidades relativas de raízes finas, ou densidade de raízes, apresentaram-se, nas plantas das duas variedades, até a distância de 25 cm a partir dos troncos dos cafeeiros, diminuindo à medida que aumentou a distância dos mesmos. Nos anéis

QUADRO 2. — Quantidades absolutas e relativas de raízes finas encontradas no círculo central e nos 1.º, 2.º e 3.º anéis, até a profundidade de 0,50 m (ver figura 1), em cafeeiros das variedades Mundo Nôvo e Bourbon Amarelo

| Localização das raízes | | | Variedades | Quantidades absolutas de raízes na área | | | Densidade de raízes (quantidade/m ²) | | |
|------------------------|------------|------------------------|----------------------|---|----------|-------|--|----------|-------|
| Círculo e anéis | Raio em cm | Área em m ² | | Planta 1 | Planta 2 | Média | Planta 1 | Planta 2 | Média |
| Círculo central .. | 25-0 | 0,196 .. | Mundo Nôvo | 202 | 265 | 233 | 1.030 | 1.351 | 1.190 |
| | | | Bourbon Amarelo | 207 | 244 | 225 | 1.054 | 1.247 | 1.150 |
| 1.º anel | 75-25 ... | 1,571 .. | Mundo Nôvo | 911 | 982 | 946 | 580 | 625 | 602 |
| | | | Bourbon Amarelo | 795 | 786 | 790 | 506 | 500 | 503 |
| 2.º anel | 125-75 ... | 3,337 .. | Mundo Nôvo | 660 | 676 | 668 | 198 | 202 | 200 |
| | | | Bourbon Amarelo | 511 | 626 | 568 | 153 | 188 | 170 |
| 3.º anel | 175-125 .. | 6,284 .. | Mundo Nôvo | 580 | 377 | 478 | 92 | 60 | 76 |
| | | | Bourbon Amarelo | 289 | 377 | 333 | 46 | 60 | 53 |
| Totais | 175 | 11,388 .. | Mundo Nôvo | 2.353 | 2.300 | 2.325 | 1.900 | 2.238 | 2.068 |
| | | | Bourbon Amarelo | 1.802 | 2.033 | 1.916 | 1.759 | 1.995 | 1.876 |

mais distantes (75-25, 125-75, 175-125 cm), encontraram-se sempre pequenas quantidades a mais de raízes na variedade Mundo Nôvo.

A maior quantidade, absoluta, de raízes finas ocorreu, para as duas variedades, no primeiro anel até 75 cm a partir do tronco. Para a variedade Mundo Nôvo, essa diferença foi bem mais sensível.

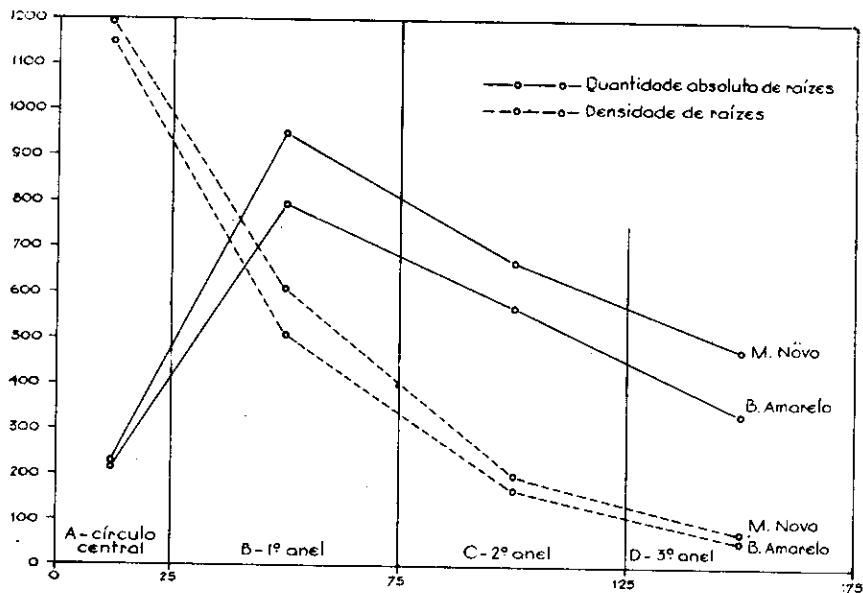


FIGURA 4. — Quantidades absolutas e relativas de raízes finas, em gramas, das variedades Mundo Nôvo e Bourbon Amarelo, nas diferentes distâncias dos troncos e na profundidade de 0,50 m do solo.

A figura 4 mostra as quantidades absolutas e relativas de raízes finas, em gramas, encontradas nas plantas das duas variedades de cafeeiro, em diferentes distâncias dos troncos e na profundidade de 50 cm do solo. A profundidade de 50 cm do solo foi adotada em virtude de ser essa a espessura que mais interessa à lavoura cafeeira, tendo em vista a adubação, os tratamentos culturais e irrigação, a concorrência de ervas más etc..

Como se observa pelos dados do quadro 2, a maior concentração de raízes finas, absolutas e relativas, acha-se localizada, nas duas variedades, num raio de 75 cm a partir dos troncos e na profundidade de 50 cm do solo. Isso indica que a adubação mineral deveria ser feita nessa zona. Os adubos minerais, colocados até esse limite, ficariam abrigados sob as copas das árvores e menos expostos ao arrastamento pelas águas da chuva. Medições da saia da copa dos cafeeiros das duas variedades, no local do

trabalho, deram, em média: 2,4 m para o Mundo Nôvo e 2,20 para o Bourbon Amarelo.

4 – CONCLUSÕES

1. As raízes de cafeeiros da variedade Bourbon Amarelo atingiram maior profundidade que as de Mundo Nôvo em plantas com seis anos de idade cultivadas em solo profundo e bem drenado de terra-roxa-legítima.

2. Por sua vez, as plantas da variedade Mundo Nôvo apresentaram maior quantidade em pêso de raízes que a Bourbon Amarelo.

3. Até 2 m de profundidade, ambas as variedades apresentaram distribuição radicular bastante homogênea. As plantas de Mundo Nôvo ultrapassaram a quantidade de raízes apresentadas pela Bourbon Amarelo, nessa profundidade, à exceção da camada 0-15 cm. Na camada de 30-50 cm, o aumento foi quase o dôbro.

4. Em ambas as variedades, observou-se maior concentração de raízes finas, até uma distância de 75 cm dos troncos, o que mostra a faixa mais indicada para a aplicação dos adubos.

COMPARATIVE STUDY OF THE ROOT SYSTEM OF THE COFFEE VARIETIES BOURBON AMARELO AND MUNDO NOVO

SUMMARY

This paper presents the results obtained from a comparative study of the root system of two coffee varieties, i.e. Bourbon Amarelo and Mundo Novo cultivated in "terra-roxa-legítima" soil and receiving only mineral fertilizers.

The root systems of the two varieties reached respectively the depths of 3.7 and 3.1 meters.

Down to a depth of 2 meters both of them showed considerable amounts of roots, but about 90% of the total was present in the upper layer of 50 centimeters.

The fine roots appeared in great density near the stems in a circle of 75 centimeters of radius in the layer of 50 centimeters of depth.

LITERATURA CITADA

1. BERMUDEZ, ESPINOSA S. Distribución del sistema radicular del *Coffea arabica* L. var. *typica* en cinco tipos de suelo. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1954. 60 p. [Mimeografado].
2. CASTRO, F. S. Algunas observaciones sobre el sistema radicular de *Coffea arabica* L. I. Agricultura trop. Año VII(3):41-47. 1951.
3. ————. Algunas observaciones sobre el sistema radicular de *Coffea arabica* L. II. Agricultura trop. Año VII(4):45-49. 1951.

4. ————. Distribucion de las raices del cafeto (*Coffea arabica* L.) en un suelo de El Salvador. Bol. inf., El Salvador 31 p. 1961. (Supl. n.º 6).
5. FRANCO, C. M. & INFORZATO, R. O sistema radicular do cafeeiro nos principais tipos de solo do Estado de São Paulo. Bragantia 6:[443]-478. 1946.
6. GUISCAFRÉ-ARRILAGA, J. & GOMEZ, L. A. Studies of the root system of *Coffea arabica* L. I. Environment conditions affecting the distribution of coffee roots in Coloso clay. Jour. Agric. Univ. Puerto Rico 22:227-262. 1938.
7. ———— & ————. Studies of the root system of *Coffea arabica* L. II. Growth and distribution in Catalina clay soil. Jour. Dept. Agric. Puerto Rico 24:109-117. 1940.
8. ———— & ————. Studies of the root system of *Coffea arabica* L. III. Growth and distribution of roots of 21-old trees in Catalina clay soil. Jour. Agric. Puerto Rico 26:34-39. 1942.
9. LEON, JUCE & UMANA, RODRIGO. Diferencias varietales en el sistema radical del cafe. Cafe, Turrialba, Costa Rica 3(11):130-133. 1961.
10. NUTMAN, F. J. The root system of *Coffea arabica* L. I. Root system in typical soils of British East Africa. Emp. J. exp. Agric. 1:271-284. 1933.
11. ————. The root system of *Coffea arabica* L. II. The effect of some soil conditions in modifying the normal root-system. Emp. J. exp. Agric. 1:285-286. 1933.
12. ————. The root system of *Coffea arabica* L. III. The spacial distribution of the absorbing area of the root. Emp. J. exp. Agric. 2:293-302. 1934.
13. THOMAZ, A. S. Observations on the root systems of *Robusta coffea* and other tropical crops in Uganda. Emp. J. exp. Agric. 12:191-206. 1944.
14. TRENCH, A. D. Preliminary observations on coffee roots in Kenya. Kenya Dept. Agric., 1934, 10 p. (Bulletin n.º 2).
15. VAZ, JORGE TRONCOSO. O estudo do sistema radicular do cafeeiro na Angola. Rev. Café Português VIII(29):101-106. 1961.