

2. AÑEZ, B. Fertilización química y orgánica en zanahoria (*Daucus carota* L.) Anexo. pp. 57-61. Trabajo de ascenso I.I.A.P., F.C.F., U.L.A., Mérida, Venezuela 1980. 61 p.
 3. AÑEZ, B. y PEREYRA, J. Investigaciones agrícolas usando diseños experimentales de funciones continuas. Aplicación de estiércol en papa (*Solanum tuberosum* L.), en Cacute, Mérida. III Congreso Venezolano de la Ciencia del Suelo. Mérida, Venezuela. 1974. 15 p.
 4. BORKOWSKI, J. Effect of calcium, nitrogen and potassium fertilizing on physiological diseases and on growth and yield of lettuce *Biuletyn Warzywniczy* No. 22 pp. 345-359. 1977. *Soils and Fertilizers* 42(12):8 403. 1979.
 5. FAILLACE, P. *et al* Diagnóstico olerícola de la región de Los Andes. Tomo II. Corpoandes Mérida, Venezuela. Publicación No. 11, 1977. 457 p.
 6. FERNANDEZ, P., de OLIVEIRA, G. y HAAG, H. Mineral nutrition of vegetable crops. XIV. Major nutrient absorption by a lettuce crop. *O Solo* 63(2):7-10. 1971. *Horticulture Abstracts* 43(9):5 911. 1973.
 7. GARDNER, B. y PEW, W. Response of fall grown head lettuce to nitrogen fertilization. Arizona Agricultural Experimentation. Stn. Technical Bulletin. No. 199, 1972. 8 p. *Horticulture Abstracts* 44(4):2 358. 1974.
 8. GARDNER, B. y PEW, W. Comparison of various nitrogen sources for the fertilization of winter-grown head lettuce. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 103(4):534-536. 1979. *Horticulture Abstracts* 50(1):286. 1980.
 9. Mac GILLIVRAY, J. Vegetable production. Mc Graw-Hill Book Co. Inc. New York. 1961.
 10. MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola. Adubos e adubação. Editora Agronômica "Ceres" Ltda. São Paulo. 1959. 398 p.
 11. MARLATT, R. Nonpathogenic diseases of lettuce their identification and control. University of Florida. Technical Bulletin 721 A. 1974.
 12. PEREZ, M. G., ESCALONA, L. y STEINER, A. Leaf analysis as a diagnosis of nutritional deficiency or excess in the soil less culture of lettuce. *Plant and Soil* 48(2):259-267. 1977. *Soils and Fertilizers* 41(5):2 977. 1978.
 13. THOMPSON, H., y KELLY, W. Vegetable crops. 5th edition. Mc Graw-Hill, Co., New York. 1957.
 14. WEIR, B., PAULSON, K. y LORENZ, O. The effect of ammoniacal nitrogen on lettuce (*Lactuca sativa*) and radish (*Raphanus sativus*) plants. *Soil Science Society of American Proceeding* 36(3):462-465. 1972.
 15. WELCH, N. TYLER, K., RIRIE, D. Nitrogen stabilization in the Pajaro Valley in lettuce, celery and strawberries. *California Agriculture* 33(9):12-13. 1979.
 16. WORK, P. y CAREW, J. Vegetable production and marketing. 2d. edition. John Wiley and Sons, Inc. New York. 1955.
- Padrão de crescimento de raízes e parte aérea de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz), em condições de Cerrados do Distrito Federal.**
- Summary.** To evaluate the growth of the roots and vegetative part (leaves + stems) on cassava (*Manihot esculenta*, Crantz) an experiment was carried out in the Cerrados National Research Center, Planaltina, Federal District, Brazil, from 1979 to 1982.
- Stern cuttings, 20 cm long, of the cultivars IAC 352-7 (Jaçanã) Cavalo, Cacau-Vermelho and Sonora were planted equally spaced by 1.0 m. Six plants per cultivar were harvested every two months, from the sixth to the twenty-fourth month.
- Two patterns of root growth were identified. One showed an increasing root weight up to the eighteenth month while the other showed an increase of root weight up to the twenty-fourth month. Maximum root yield for cultivars Jaçanã, Cacau-Vermelho and Cavalo was obtained eighteen months after planting, while for 'Sonora' maximum root yield was obtained twenty-four months after planting.
- A mandioca assume posição destacada na conjuntura mundial. O Brasil, embora seja o maior produtor (9), investe pouca na sua pesquisa, em comparação com outras culturas (4), dada a sua pequena expressão econômica como cultura de subsistência. Um dos

aspectos pouco estudados na cultura da mandioca é o padrão de crescimento de raízes e parte aérea (2, 3, 5, 10).

As informações disponíveis sobre comportamento e crescimento de cultivares desta espécie nas condições de Cerrado são escassas. Baseando-se nesses fatos, foi conduzido um experimento, com objetivo de avaliar o crescimento das raízes e parte aérea, bem como determinar a época de maior produção de raízes de quatro cultivares de mandioca em um solo anteriormente sob vegetação de Cerrados

Material e métodos

O experimento foi conduzido no período de 1979 a 1982, no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados-CPAC, Planaltina-DF-Brasil, em um Latossolo Vermelho-Escuro argiloso (7). A análise química desse solo revelou pH 5,93; 0,03 meq de Al/100 g; 4,92 meq de Ca + Mg/100 g; 5,1 ppm de P e 27,1 ppm de K. Os métodos de análise química foram descritos por EMBRAPA (8).

A adubação foi realizada no sulco, antes do plantio e a 15 cm de profundidade, com 60 kg/ha de P_2O_5 , 30 kg/ha de K_2O e 4,5 kg/ha de Zn. O nitrogênio foi aplicado em cobertura, na dose de 30 kg/ha, 45 dias após o plantio.

As manivas-sementes com 20 cm de comprimento, das cultivares IAC 352-7 (Jaçanã), Cavalão, Cacau-Vermelho e Sonora, foram plantadas a 10 cm de profundidade, no sentido horizontal, e com espaçamento de

1,0 x 1,0 m. O plantio foi feito em dois anos consecutivos: na segunda semana de outubro de 1979 e na primeira semana de novembro de 1980. A produção de raízes e parte aérea (folhas + ramas) foi avaliada de dois em dois meses, do 6^o ao 24^o mês após o plantio, através da colheita e pesagem de seis plantas de cada cultivar.

Resultados e discussão

Na Figura 1 pode ser observada a curva de produção de raízes e de parte aérea das quatro cultivares de mandiocas estudadas.

As cultivares Cavalão, IAC 352-7 (Jaçanã) e Cacau-Vermelho mostraram rápido e contínuo aumento de peso das raízes tuberosas, do 6^o ao 18^o mês. O incremento foi de aproximadamente 191% para a cultivar Cavalão, 302% para IAC 352-7 (Jaçanã) e 542% para Cacau-Vermelho (Quadro 1). Aparentemente não houve queda na produção de raízes durante este período, que abrangeu uma estação chuvosa (outubro-abril) e uma estação seca (maio-setembro), segundo EMBRAPA (6).

Conforme se pode observar na Figura 1, a produção de raízes decresceu do 18^o ao 22^o mês nas cultivares Jaçanã e Cacau-Vermelho, e até o 24^o mês na cultivar Cavalão. A redução em peso foi de 41,36 e 18%, respectivamente (Quadro 1). O decréscimo da produção de raízes dessas cultivares ocorreu no segundo ciclo da cultura, durante a estação seca, quando a precipitação total registrada foi de 95,2 mm e a temperatura média foi de 21,0°C (Quadro 2). Esses

Quadro 1. Produção de raízes e de parte aérea (kg/planta) das cultivares de mandioca IAC 352-7 (Jaçanã), Cacau-Vermelho, Cavalão e Sonora, em colheitas do 6^o ao 24^o mês. CPAC, Planaltina-DF, 1979-1982.

Cultivar	Mês kg/planta	6 ^o	8 ^o	10 ^o	12 ^o	14 ^o	16 ^o	18 ^o	20 ^o	22 ^o	24 ^o
		IAC 352-7 (Jaçanã)	Raiz	0,49	0,50	0,78	0,90	1,49	1,57	1,97	1,48
	Parte aérea	0,59	0,47	0,73	0,82	1,34	1,24	1,20	0,80	0,75	0,78
Cacau-Vermelho	Raiz	0,26	0,76	0,57	0,97	1,02	1,39	1,67	1,17	1,07	1,31
	Parte aérea	0,50	1,82	0,81	1,46	1,50	1,87	1,52	0,82	0,77	1,06
Cavalão	Raiz	0,78	0,49	0,56	0,74	1,33	1,65	2,27	2,16	1,97	1,87
	Parte aérea	1,04	0,57	0,57	0,90	1,18	1,03	1,24	0,84	0,74	0,58
Sonora	Raiz	0,76	0,89	0,86	1,42	0,92	1,21	1,35	1,67	1,90	2,17
	Parte aérea	0,62	0,88	0,68	0,93	0,73	0,82	0,50	0,60	0,81	0,92

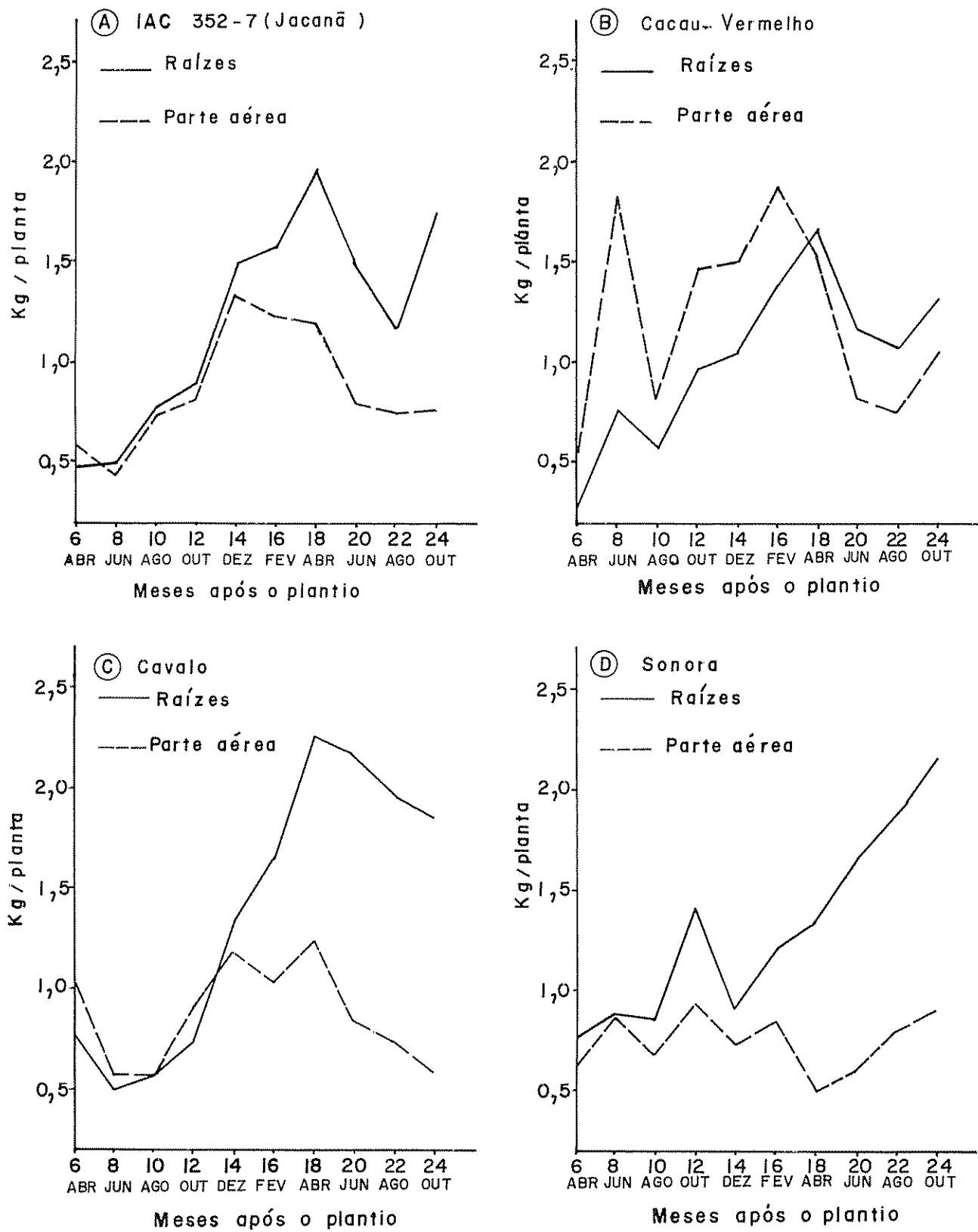


Fig. 1. Curvas de produção de raízes e de parte aérea das cultivares IAC 352-7 (Jacanã), Cacau-vermelho, Cavalo e Sonora, resultantes das colheitas do 6.^o ao 24.^o mês CPAC, Planaltina-DF.

Quadro 2. Distribuição mensal da precipitação, temperatura e umidade relativa do ar no período de outubro de 1979 a setembro de 1982. CPAC, Planaltina-DF.

Meses	Precipitação (mm)	Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)
Out	188,3	23,1	67
Nov.	155,1	22,3	76
Dez	230,0	22,0	77
Jan.	339,0	21,7	81
Fev	182,3	22,3	75
Mar	226,1	22,5	76
Abr	73,2	21,7	74
Mai.	23,5	20,7	70
Jun	11,9	20,7	68
Jul	6,5	19,1	63
Ago.	15,6	21,3	60
Set	37,7	23,1	56

dados concordam com Correa e Andrade (2), que estudaram o crescimento de outras cultivares, em condições de Cerrado, o que pode ser atribuído a características genéticas das cultivares

As curvas de produção de raízes e de parte aérea tendem ao paralelismo (Figura 1), e isso é particularmente evidenciado na cultivar Cacau-Vermelho. Essa tendência também foi observada por Corea e Andrade (2) com as cultivares Arrebenta-Burro, SF-2473 e Sertaneja. Portanto, o crescimento da parte aérea da mandioca pode ser um indicador da produção de raízes para as cultivares citadas, embora o ponto de máximo crescimento não coincida com o máximo rendimento de raízes

A curva de produção da cultivar Sonora difere das demais estudadas por mostrar um aumento contínuo na produção de raízes durante o segundo ciclo, sem decréscimo após o 18^o mês (Figura 1). Carvalho *et al.* (1), trabalhando com a cultivar Sonora em condições de solo e clima diferentes da região dos Cerrados, não verificaram aumento na produção de raízes do 20^o ao 24^o mês. Presume-se, portanto, que esta discordância seja devido às diferentes condições em que foram conduzidos os experimentos.

Dos resultados obtidos podemos identificar dois padrões de crescimento de raízes durante os dois ciclos da cultura da mandioca, em condições de Cerrados. O primeiro padrão mostra um aumento na produção até o 18^o mês, seguido por uma queda no peso das raízes, conforme pode ser observado na Figura 1, para as cultivares IAC 352-7 (Jaçanã), Cacau-Vermelho e Cavalo. O segundo padrão, exemplificado pela cultivar Sonora, caracteriza-se por crescimento de

menor intensidade no primeiro ciclo, seguido por aumento contínuo no peso das raízes até o 24^o mês

A diferença nos padrões de crescimento das cultivares estudadas evidencia diferentes reações dos genótipos da espécie *Manihot esculenta* às condições de Cerrados. Esse aspecto tem grande importância agrônômica, pois o fato de certas cultivares chegarem ao seu máximo de produção em um período mais curto possibilita o melhor atendimento a diferentes sistemas de produção.

Conclusões

1. Sob condições de Cerrados e em dois ciclos da cultura de mandioca foi possível identificar dois padrões de crescimento de raízes: um com aumento progressivo até o 18^o mês, seguido de redução, e outro sem decréscimo no segundo ciclo.
2. As cultivares Cavalo, IAC 352-7 (Jaçanã) e Cacau-Vermelho mostraram incremento na produção de raízes de 191, 302 e 542%, respectivamente, no período do 6^o ao 18^o mês de plantio.
3. A produção de raízes decresceu do 18^o ao 22^o mês para cultivar IAC 352-7 (Jaçanã) e Cacau-Vermelho, e até o 24^o mês para a cultivar Cavalo. A cultivar Sonora mostrou aumento contínuo durante o 2^o ciclo da cultura.

Resumo

Com o objetivo de avaliar o crescimento de raízes e parte aérea (folhas + ramas) e determinar a época de maior produção de raízes de quatro cultivares de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz), foi conduzido um experimento no CPAC, Planaltina, DF, no período de 1979 a 1982. Manivas-ementes das cultivares IAC 352-7 (Jaçanã), Cacau-Vermelho, Cavalo e Sonora, com 20 cm de comprimento, foram plantadas com espaçamento de 1,0 x 1,0 m. A colheita foi realizada de dois em dois meses, do 6^o ao 24^o mês.

Dois padrões de produção de raízes foram identificados. O primeiro é caracterizado pelo aumento no peso das raízes até o 18^o mês, e o segundo até o 24^o. A máxima produção de raízes das cultivares IAC 352-7 (Jaçanã), Cacau-Vermelho e Cavalo foi obtida no 18^o mês após o plantio e da cultivar Sonora no 24^o mês.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Técnico Agrícola Wilmar Lacerda pela ajuda na condução do experimento e a Antônio de Pádua Carneiro pela revisão do texto original.

13 de Julho, 1983

I. R. COSTA*

N. M. A. NASSAR**

S. PERIM*

* Pesquisadores do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC, BR 20 - km 18 - Caixa Postal 70-0023 - CIP 73.300 - Planaltina-DF - Brasil

** Professor de melhoramento de plantas do Dept^o de Agronomia da Universidade de Brasília, UnB, Brasília-DF

Literatura citada

1. CARVALHO, V. D. de; CHALFOUN, S. M.; TANAKA, M. A. de S.; MORAES, A. R. de e CARDOSO, D. A. M. Influência da época de colheita sobre a produtividade e composição química de cultivares de mandioca. In: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. Belo Horizonte. Projeto mandioca: relatório 76/79. Belo Horizonte, 1982. pp. 25-82
2. CORREA, H. e ANDRADE, A. M. de S. Introdução de clones e cultivares de mandioca. In: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. Belo Horizonte. Projeto mandioca: relatório 76/79. Belo Horizonte, 1982. pp. 91-114.
3. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura 1977. Cruz das Almas, 1979. 125 p.
4. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura 1979. Cruz das Almas, 1980. 183 p.
5. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura 1981. Cruz das Almas, 1982. 209 p.
6. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1975/76. Brasília, 1976. 154 p.
7. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal. Rio de Janeiro, 1978. 455 p. (Boletim Técnico, 53).
8. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Rio de Janeiro. RJ. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1979.
9. FAO. Roma. Production yearbook. Roma, 1980. v. 34.
10. MENDES, C. T. O ciclo vegetativo na mandioca. Revista de Agricultura, Piracicaba, 4(11-12): 471-490. 1929

Isolation of mesophyll protoplasts of the genus *Coffea*.

Resumen. Se describe un método rápido para el aislamiento de protoplastos a partir de hojas de café, probándose diferentes enzimas en varias combinaciones. Es posible liberar abundante cantidad de protoplastos a partir de hojas jóvenes, provenientes de varias líneas y cruzamientos, de las especies *Coffea arabica* y *C. canephora*, mediante su incubación durante 4 horas en celulasa (3%), pectoliasa (0.5%) y manitol (0.6 molar) a pH 5.8. Los protoplastos se filtraron y lavaron varias veces en agua de mar (85%), y fue necesario resuspenderlos en percoll (70%) debido a su densidad. Los protoplastos sobreviven varias semanas, y regeneran pared celular. En uno de los medios (A 43), después de 2 semanas, se observan algunas divisiones. Se están probando varios medios de cultivo con diferentes concentraciones de hormonas.

The potential of protoplast culture and fusion in plant breeding is well known (8, 9) and this is not an exception for the genus *Coffea*. In this genus several genetic and chromosomal barriers exist between the