

EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE A MASSA SECA DA CULTURA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz)*

Eva Aparecida de Souza¹; Adelson Paulo de Araújo²; Roberto Oscar Pereyra Rossiello²; Eduardo Lima² e Mário Sosa Parraga³

¹Eng. Agrôn., Departamento de Química Orgânica/UNICAMP. E-mail: eva.desouza@bol.com.br;

²Professor Adjunto Departamento de Solos/IA; Professor Adjunto Departamento de Fitotecnia/IA; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, rodovia 467, km 7, 23851-970 Seropédica, RJ.

INTRODUÇÃO

A mandioca é uma das culturas que se adapta às condições ecológicas adversas (Gomes & Howeler, 1980) e assim, passou a ser cultivada em áreas marginais de baixa fertilidade, onde outros cultivos não se desenvolvem (Correa, 1977), contribuindo aos baixos rendimentos médios ($\pm 13 \text{ t ha}^{-1}$) obtidos.

Estudos referentes à adubação nitrogenada em mandioca são escassos, visto que, apesar da absorção de nitrogênio pela cultura ser alta, isto não resulta sempre, em aumentos de rendimentos. Mas de acordo com Montaldo (1972), o nitrogênio pode promover algum rendimento de raízes frescas e o desenvolvimento da parte aérea.

Em solos exaustos da Tailândia, sem receber adubos por 15 anos consecutivos, os rendimentos diminuíram de um nível inicial de 30 t ha^{-1} a 17 t ha^{-1} . Mas, quando esses solos receberam 375, 161 e 312 kg de N, P e K respectivamente, os seus rendimentos aumentaram de 22 a 41 t ha^{-1} (Sittibusaya & Kuramarohita, 1978). Trabalhos de Howeler (1981) em Carimagua, comparando os efeitos de formas e níveis de N, encontrou diferenças nos rendimentos, que aumentaram até 200 kg N ha^{-1} , sendo que a uréia comum foi mais efetiva que a uréia com enxofre. Em contra partida, diferenças não foram encontradas quando Vidigal Filho (1981), analisou os efeitos de três formas de N (uréia, nitrocálcio e sulfato de amônio), verificando que a cultura poderia ser adubada com qualquer uma dessas formas. No entanto o mesmo autor apresenta dados de Mandal (1971), onde há diferenças entre rendimentos, com a aplicação de uréia e sulfato de amônio.

Este trabalho foi desenvolvido objetivando determinar a variação dos teores de massa seca em raízes, caule e folhas e índice de colheita da cultura da mandioca em função de três fontes e cinco níveis de adubos nitrogenados em duas épocas de colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

Em um Podzólico Vermelho-Amarelo, distrófico na Estação Experimental de Itaguaí (PESAGRO/EEI - RJ), foi instalado um ensaio com a cultura da mandioca, no período de maio/1999 a junho/2000. Utilizou-se delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições,

* Parte do trabalho de Tese de Mestrado do primeiro autor, apresentada à CPGA-Ciência do Solo da UFRRJ.

sendo as parcelas de 64,00 m² com sulcos de 5,00 m, espaçadas de 1,00 m entre linhas de plantio e 0,50 m entre plantas. Utilizou-se três fontes de adubos nitrogenados [(Uréia (45%); nitrocálcio (22%) e Sulfato de Amônio (20%)], distribuídos nas parcelas e cinco níveis de cada adubo (0, 60, 120, 160 e 200 kg N ha⁻¹) aplicados nos sulcos das subparcelas, sendo metade no plantio e aos nove meses após o plantio. A colheita foi realizada em dois ciclos vegetativos, aos 11 e aos 13 meses de idade; sendo amostrada ao acaso, uma planta por subparcela, onde determinou as seguintes características: teor de massa seca de raiz e parte aérea (caule e folha); acúmulo de massa seca (relação raiz/parte aérea) e índice de colheita (relação entre a massa das raízes tuberosas e massa seca total (raiz + parte área (Conceição,1979). As amostras, depois de separadas em raízes, caule e folhas, foram lavadas, seca em estufa de circulação de ar a 60°C por 72 horas, com posterior análise de massa seca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à produção de massa seca, índice de colheita e acúmulo de massa seca, em função de três fontes de nitrogênio, encontram-se na Tabela 1. Observa-se que a Uréia contribuiu com maior produção de massa de folhas (+66%) e caule (+69%) em relação ao Sulfato de amônio e nitrocálcio; enquanto esses dois últimos, apresentaram rendimento de massa de raízes, superior à uréia em torno de 52,7 e 29% respectivamente. A aplicação de uréia favoreceu um acúmulo de massa seca de folhas e caule, em detrimento das raízes (relação raiz/parte aérea de 0,77:1 e índice de colheita de 43 %. A presença de nitrocálcio, evidenciou um acúmulo de massa seca nas raízes com relação de 2,03:1 e índice de colheita de 67%; nesse sentido o sulfato de amônio teve efeito ligeiramente menor, mas na mesma direção do nitrocálcio, com relação de raiz parte/aérea de 1,65:1 e índice de colheita de 62%. Apesar da amplitude entre os valores de massa seca de raiz, e também massa seca de caule, não foi observado diferença significativa entre tratamentos.

Na Tabela 3, são apresentados os valores médios entre doses, das três fontes de N. A ocorrência de um período de estiagem entre a primeira e a segunda coleta (abril-junho/2000), caracterizou um aumento na abscisão foliar, alterando sua massa seca, quando comparado com os dados da primeira colheita (Tabela 1), porém não contribuiu para a diminuição da produção de raízes. O efeito médio dos tratamentos com N-nítrico ou N-amoniacal, foi superior (em $\pm 20\%$) ao N-amida (uréia) para o rendimento de massa seca de raiz, porém sem atingir significância estatística. Assim, a aplicação de Nitrocálcio e Sulfato de Amônio favoreceram maior acúmulo de massa seca de raiz com valores de 2,41:1 e 1,80:1 respectivamente.

Em plantas não adubadas (Tabela 4), o acúmulo de massa seca de raízes e massa seca total, aumentou depois dos 11º ao 13º mês após o plantio. Nessa mesma direção, o rendimento de raízes foi igual à obtida a 60 kg N ha⁻¹, superando ainda, em termos absolutos os demais níveis de aplicação de N. Este resultado pode parecer inesperado, porém pode ser

justificado ao se comparar às produções de raízes aos 11 e 13 meses. A partir dos dados das Tabelas 1 e 3, pode ser calculado que a taxa de acúmulo de matéria seca da testemunha, nesse período, foi de 7,1 g ms/m²/dia, enquanto que nos outros tratamentos que receberam N, esta taxa foi muito baixa. Assim, devido esse processo, onde os tratamentos adubados diminuíram seu crescimento radicular a partir dos onze meses, enquanto a testemunha, continuou seu processo de acúmulo de massa seca nas raízes até os 13 meses, os rendimentos finais, tanto de massa seca total como de biomassa radicular e o índice de colheita associado, tenderam a se igualar, independente do nível de Nitrogênio aplicado.

Tabela 1. Teor e acúmulo de massa seca e índice de colheita da cultura da mandioca, aos onze meses após o plantio, sob diferentes fontes de adubo nitrogenado.

Fonte de N	Raiz	Folha	Caule	Total	IC (%)	Relação raiz/parte aérea
	g/pl					
Uréia	326 a	95,8 a	326 a	748 a	43	0,77
Sulfato de amônio	423 a	57,5 b	198 a	679 a	62	1,65
Nitrocálcio	498 a	57,2 b	187 a	742 a	67	2,04

Médias seguidas por letras diferentes, dentro da coluna, diferem pelo teste de Duncan a 5%.

Tabela 2. Teor e acúmulo de massa seca e índice de colheita da cultura da mandioca, aos onze meses após o plantio, sob diferentes doses de adubo nitrogenado.

Dose de N (kg ha ⁻¹)	Raiz	Folha	Caule	Total	IC (%)	Relação raiz/parte aérea
	g/pl					
0	293 a	50,8 a	214 a	558 a	52	1,10
60	549 a	84,5 a	276 a	995 a	60	1,52
120	384 a	73,4 a	248 a	706 a	54	1,19
180	444 a	66,7 a	209 a	720 a	61	1,60
200	409 a	75,5 a	236 a	721 a	56	1,30

Médias seguidas por letras diferentes, dentro da coluna, diferem pelo teste de Duncan a 5%.

Tabela 3. Teor e acúmulo de massa seca e índice de colheita da cultura da mandioca, aos treze meses após o plantio, sob diferentes fontes de adubo nitrogenado.

Fonte de N	Raiz	Folha	Caule	Total	IC (%)	Relação raiz/parte aérea
	g/pl					
Uréia	386 a	42,3 a	266 a	694 a	56	1,25
Sulfato de amônio	476 a	20,9 a	235 a	733 a	65	1,80
Nitrocálcio	457 a	21,7 a	169 a	648 a	71	2,40

Médias seguidas por letras diferentes, dentro da coluna, diferem pelo teste de Duncan a 5%.

Tabela 4. Teor e acúmulo de massa seca e índice de colheita da cultura da mandioca, aos treze meses após o plantio, sob diferentes doses de adubo nitrogenado.

Dose de N (kg ha ⁻¹)	Raiz	Folha	Caule	Total	IC (%)	Relação raiz/parte aérea
			g/pl			
0	506 a	17,8 a	217 a	742 a	68	2,15
60	508 a	30,0 a	269 a	804 a	63	1,69
120	416 a	29,3 a	216 a	662 a	63	1,69
180	371 a	38,4 a	211 a	621 a	59	1,50
200	397 a	26,0a	20 a	627 a	63	1,70

Médias seguidas por letras diferentes, dentro da coluna, diferem pelo teste de Duncan a 5%.

CONCLUSÃO

A aplicação de uréia proporcionou maior acúmulo de massa seca da parte aérea até 11 meses após o plantio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONCEIÇÃO, A. J. *A mandioca*. Cruz das Almas. UFBA/EMBRAPA, 382p. 1979
- CORREA, A. H. *Cultura da mandioca*. Lavras, MG. ESAL(Curso intensivo sobre a cultura da mandioca). 86 p.1977.
- GOMES, J. C. & HOWELER, R. Produção de mandioca em solos de baixa fertilidade. In: EMBRAPA/DDT. Práticas culturais da mandioca; anais do seminário realizado em Salvador, Bahia, Brasil, 1980.
- HOWELER, R. H. Nutricion Mineral y Fertilizacion de la Yuca (*Manihot esculenta* Crantz). Cali, Colômbia, CIAT. 55p. 1981
- MANDAL, R. C.; SINH, H. D y GOON, M. L. Relative efficacy of different sources, levels and split application of nitrogen in tapioca *J. Agron. Indian*. 16(4):449-452. 1971.
- MONTALDO, A.; ONTILA, J. J.; PEREZ, S & ESTEBAN REVERON. Suelos y fertilizants. La yuca. San José, Costa Rica, IICA, Cap. 7 – 101-125. 1972.
- SITTIBUSAYA, C.; KURAMAROHITA, K. Soil fertility and fertilization. Bangkok, Thailand, Department of Agriculture. 18p. *Paper presented at workshop on cassava production and utilization*, Khaen, Thailand, 1978.
- TAKYI, S. K. Effects nitrogen, planting method and seed bed type on yield of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). *J. Agric. Sci. Ghana*. 7(2):69-73. 1974.
- VIDIGAL FILHO, P. S. Influência do sistema de plantio e da adubação sobre a profundidade e produção de raízes tuberosas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Viçosa . UFV. 41p. 1981. Tese de Mestrado.