

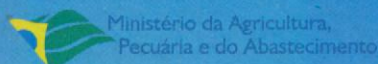
06247

CPATU

2001

FL-06247

Pesquisa



Ministério da Agricultura,
Pecuária e do Abastecimento

Número, 34

ISSN 1517-2228

Outubro, 2001

**Influência da Adição do Nitrogênio
e do Potássio na Formação de Mudanças de Acerola
(*Malpighia glabra*, L.)**

Entrevista

Influência da adição do
2001 FL-06247



30810-1

rapa

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Marcus Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Bonifácio Hideyuki Nakasu
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores

Embrapa Amazônia Oriental

Emanuel Adilson de Souza Serrão
Chefe Geral

Miguel Simão Neto
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Antonio Carlos Paula Neves da Rocha
Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

Célio Armando Palheta Ferreira
Chefe Adjunto de Administração

**Influência da Adição do Nitrogênio
e do Potássio na Formação de Mudanças de
Acerola (*Malpighia glabra*, L.)**

Carlos Alberto Costa Veloso
Eduardo Jorge Maklouf Carvalho
Welliton Alves de Lima

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Telefone: (91) 299-4544
Fax: (91) 276-9845
e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br
Caixa Postal, 48
66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente
Antonio de Brito Silva
Exedito Ubirajara Peixoto Galvão
Joaquim Ivanir Gomes

José de Brito Lourenço Júnior
Maria do Socorro Padilha de Oliveira
Nazaré Magalhães T, Secretária Executiva

Revisores Técnicos

Raimundo Freire de Oliveira – Embrapa Amazônia Oriental
Waldemar de Almeida Ferreira – Embrapa Amazônia Oriental

Expediente

Coordenação Editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes
Normalização: Lucilda Maria Souza de Matos
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

Veloso, Carlos Alberto Costa.

Influência da adição do nitrogênio e do potássio na formação de mudas de aceroleira (*Malpighia glabra*, L.)/Carlos Alberto Costa Veloso, Eduardo Jorge Maklouf Carvalho, Welliton Alves de Lima. - Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001.

19p. ; 21cm. - (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 34).

ISSN: 1517-2201

1. Acerola - Adubação. 2. Formação de mudas. 3. Nitrogênio. 4. Potássio. I. Carvalho, Eduardo Jorge Maklouf. II. Lima, Welliton alves de. III. Título. IV. Série.

CDD : 634.23894

Sumário

Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	11
Conclusões	18
Referências Bibliográficas	18

Influência da Adição do Nitrogênio e do Potássio na Formação de Mudanças de Aceroleira (*Malpighia glabra*, L.)

Carlos Alberto Costa Veloso¹

Eduardo Jorge Maklouf Carvalho¹

Welliton Alves de Lima²

RESUMO: Em casa de vegetação do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Embrapa), em Belém (PA), no período de julho a dezembro de 1997, foi desenvolvido um experimento com amostra superficial de um Latossolo Amarelo distrófico, textura média, com o objetivo de estudar o efeito de aplicações de nitrogênio e potássio sobre a produção de matéria seca e absorção de N, P, K, Ca e Mg por mudas de aceroleira (*Malpighia glabra*, L.). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 4 x 4, com quatro doses de nitrogênio (0; 80; 160 e 240 mg kg⁻¹ de terra) na forma de uréia e quatro doses de potássio (0; 100; 200 e 300 mg kg⁻¹ de terra) na forma de cloreto de potássio. A correção da acidez do solo foi feita visando aumentar a saturação por bases, ao valor de 70%. Os resultados demonstraram que a aplicação de doses de nitrogênio, na forma de uréia, promoveu efeito significativos em todas as variáveis estudadas favorecendo o crescimento das mudas de aceroleira. O nitrogênio promoveu aumento quadrático na matéria seca das folhas, caules, raízes, planta inteira, acúmulo de N, P, Ca e Mg. A adição de potássio na forma de cloreto de potássio, apresentou efeito apenas em relação da produção de matéria seca e aumentou o acúmulo de potássio nas folhas da aceroleira.

Index terms: *Malpighia glabra*, fruteira, adubação, nutrição mineral.

¹Eng. Agrôn., Dr. Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mail: veloso@cpatu.embrapa.br, maklouf@cpatu.embrapa.br

²Estudante do Curso de Graduação em Agronomia da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Caixa Postal 917, CEP 66.077-530, Belém, PA.

Effect of Nitrogen and Potassium on Growth of Caribbean berry (*Malpighia glabra*, L.) Seedlings

ABSTRACT: The aim of this trial was to study the effect of nitrogen and potassium on the dry matter production and uptake of N, P, K, Ca and Mg by seedlings of Caribbean cherry. The experiment was carried out in a greenhouse of the Agroforestry Research Center for the Eastern Amazon (Embrapa) at Belém (Pará State), from July to December 1997, using samples of superficial of a Amazon Oxisol. The experimental design used was a randomized blocks, with three replications, with the treatments disposed in a factorial 4 x 4. It was used four levels of nitrogen (0; 80; 160 and 240 mg kg⁻¹ of soil) as urea; and four levels of potash (0; 100; 200 and 300 mg kg⁻¹ of soil) as potash chloride. The acidity correction was done aiming to increase bases saturation to 70%. The results showed that the application of levels of nitrogen promoted significant effects for all the studied variable favoring Caribbean cherry seedling growth. Nitrogen promoted quadratic increase for dry matter of leaf, stems, roots and aerial part, accumulation of N, P, Ca and Mg. The addition of potash favored plant growth, through dry matter production and accumulation of potash in the leaves.

Index terms: *Malpighia glabra*, fruit crop, fertilization, mineral nutrition.

INTRODUÇÃO

A aceroleira (*Malpighia glabra, L.*), planta originária da América Tropical, vem despertando grande interesse mundial, devido ao elevado teor de vitamina "C" contido nos frutos, sendo considerada uma das maiores fontes naturais dessa vitamina (Simão, 1978).

Nos últimos anos, o cultivo da aceroleira tem se expandido no nordeste brasileiro, em função dos crescentes e promissores mercados interno e externo. Apesar disso, estudos agronômicos sobre essa cultura têm se restringido apenas à parte de propagação da planta e sobre avaliações do conteúdo de vitamina "C", associado a fatores metabólicos do fruto, antes e após a colheita (Couceiro, 1986).

Atualmente existem poucas informações oficiais sobre a produção de acerola, acreditando-se que o Brasil seja o maior produtor mundial e também o maior exportador, principalmente para os mercados japonês e europeu. Destacam-se as regiões norte e nordeste como as maiores produtoras do país, sendo os Estados de Pernambuco e Pará os seus maiores produtores (Couceiro, 1986).

No Estado do Pará, a maioria das áreas cultivadas com aceroleira apresenta baixa produtividade e encontra-se implantada em solos pobres quimicamente. Este fato, aliado às elevadas quantidades de nutrientes retiradas do solo, durante os vários ciclos produtivos, justifica a utilização de adubos e corretivos de solo, para a melhoria do nível de fertilidade dos mesmos, visando o aumento da produtividade da fruta, de forma a torná-la competitiva em termos de mercado local e nacional.

A adubação e nutrição mineral da aceroleira, é um assunto praticamente desconhecido, com a maioria dos trabalhos restringindo-se à composição química e aos teores de nutrientes na parte vegetativa de plantas adultas, em fase produtiva (Marino

Neto, 1986). Nesses estudos, tem sido destacada a grande importância do nitrogênio e do potássio para a nutrição e aumento da produtividade da aceroleira.

Na maioria das vezes, o desconhecimento do solo e, principalmente, da exigência nutricional da cultura, leva a práticas de manejo e adubações inadequadas que afetarão o desenvolvimento e a produtividade da aceroleira.

Desta maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de doses crescentes de nitrogênio e potássio sobre a produção de matéria seca e absorção de N, P, K, Ca e Mg, durante a fase de formação, de mudas de aceroleira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação da Embrapa Amazônia Oriental, no período de julho a dezembro de 1997, nas coordenadas 01°28'' de latitude sul e 48°28' de longitude oeste, a uma altitude média de 10 m.

Foram utilizadas mudas de aceroleira (*Malpighia glabra*, L.), cultivar Okinawa, obtidas a partir de enxertia por garfagem, adquiridas em uma área de plantio comercial no município de Castanhal, PA.

O solo utilizado foi um Latossolo Amarelo, distrófico, textura média, coletado na Fazenda Biotropical, localizada no município de São Francisco do Pará, PA, na camada de 0-20 cm de profundidade, cujas características químicas e físicas são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Algumas características químicas e físicas de amostras de um Latossolo Amarelo distrófico, coletado na profundidade de 0-20 cm no município de São Francisco do Pará.

PH H ₂ O	MO.	P	Ca	Mg	K	Al	H+Al	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	g . kg ⁻¹	mg.kg ⁻¹	mmol.dm ⁻³				g . kg ⁻¹				
4,9	14,0	3,0	7,0	5,0	0,9	5,0	32,4	350,0	400,0	130,0	120,0

Análises realizadas no Laboratório de Química do Solo do Departamento de Solo da FCAP, Belém, PA.

Para elevar o índice de saturação por bases, fez-se calagem com CaCO₃ e MgCO₃ P.A. na proporção de 3:1, 30 dias antes da aplicação dos tratamentos. A correção da acidez do solo foi feita visando aumentar a saturação por base, ao valor de 70%. O solo recebeu adubação básica nas seguintes doses em mg kg⁻¹: P=200, S=30, B=0,5, Cu=1,5, Mn=3,0 e Zn=5,0; estas doses foram adaptada de Malavolta (1980) para experimentos em casa de vegetação.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 4, com três repetições. A unidade experimental foi constituída por um vaso, com 3,0 dm³ de solo contendo uma planta.

Os tratamentos consistiram de quatro doses de nitrogênio (0; 80; 160 e 240 mg kg⁻¹ de terra) na forma de uréia e quatro doses de potássio (0; 100; 200 e 300 mg kg⁻¹ de terra) na forma de cloreto de potássio.

A adubação com nitrogênio, potássio, enxofre e micronutrientes via solução nutritiva, foi parcelada em quatro aplicações, sendo 1/4 uma semana após o transplântio das mudas, 1/4 aos 35 dias, 1/4 aos 65 dias e 1/4 aos 95 dias. O fósforo foi previamente incorporado ao solo, antes do transplântio das mudas.

Durante o período de condução do experimento, o solo foi mantido com umidade à aproximadamente 60% da capacidade máxima de embebição, diariamente utilizando-se água destilada, sendo o controle de irrigação feito pelo método de pesagens periódicas dos vasos, de acordo com a metodologia descrita por COSTA (1983).

O corte da parte aérea das plantas foi efetuado 150 dias depois do plantio, separando-se folhas e caule. A secagem foi feita a 65°C em estufa de circulação forçada de ar, até atingir peso constante. As raízes foram devidamente lavadas para separá-las das partículas de solo, sendo posteriormente secas em estufa. O material vegetal foi pesado, triturado, e submetido à análise química, para determinação dos teores de N, P, K, Ca e Mg.

Para a determinação dos teores de nitrogênio, foi utilizado o método de Kjeldhal. Os demais nutrientes: fósforo potássio, cálcio, e magnésio, foram obtidos através de digestão nítrico-perclórica e posterior determinação no extrato, onde o fósforo foi determinado por colorimetria, potássio, por fotometria de chama, cálcio e magnésio por espectrofotometria de absorção atômica, de acordo com a metodologia descrita por Malavolta et al. (1989).

A partir dos valores de produção de matéria seca da parte aérea, raízes, da planta, como um todo, e dos teores de nutrientes na parte aérea, efetuaram-se as análises da variância segundo Gomes (1987). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% de probabilidade. Foram ajustadas equações de regressão, para avaliação dos níveis de N e K, em função de doses crescentes de cada nutriente, seguindo o modelo polinomial que melhor se ajustou ao conjunto de dados. As análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de matéria seca

De acordo com os resultados obtidos, a análise de variância revelou efeito significativo para doses de nitrogênio e potássio ao nível de 5% de probabilidade, para as variáveis estudadas, conforme os dados apresentados na Tabela 2. Para os tratamentos com potássio, verificou-se efeito significativo em relação às variáveis estudadas. Os resultados submetidos à análise de regressão para o efeito isolado de doses de nitrogênio, indicaram que a equação quadrática foi a que melhor explicou os resultados obtidos, para todas as variáveis de resposta que apresentaram efeito significativo (Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6).

Tabela 2. Produção média de matéria seca (g/planta) das folhas, caule e raízes de mudas de aceroleira, em função de doses de nitrogênio e potássio.

Partes da planta	Nitrogênio (mg.kg ⁻¹)	Potássio (mg.kg ⁻¹)			
		0	100	200	300
Folha	0	⁽¹⁾ 5,64 d	5,09 d	6,30 cd	4,42 c
	80	9,38 b	6,25 bcd	8,22 bcd	9,74 a
	160	8,99 bc	8,69 abc	9,35 b	6,07 bc
	240	14,36 a	6,05 cd	12,49 a	5,06 c
Caule	0	9,06 d	8,34 cd	5,78 c	6,90 d
	80	16,27 ab	13,30 b	22,02 a	23,80 a
	160	13,23 c	16,97 a	18,42 b	8,31 cd
	240	14,83 bc	9,42 c	18,22 b	17,77 b
Raiz	0	4,54 cd	5,83 c	4,96 b	7,99 ab
	80	7,46 b	8,75 ab	8,52 a	9,67 a
	160	8,72 ab	8,70 ab	8,03 a	7,38 b
	240	3,50 d	6,96 bc	8,12 a	7,11 b
Total	0	19,24 d	19,26 c	17,04 d	19,31 c
	80	33,11 ab	28,30 b	38,76 ab	43,21 a
	160	30,94 bc	34,36 a	35,80 bc	21,76 c
	240	32,69 ab	22,43 c	38,83 a	29,94 b

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não apresentam diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

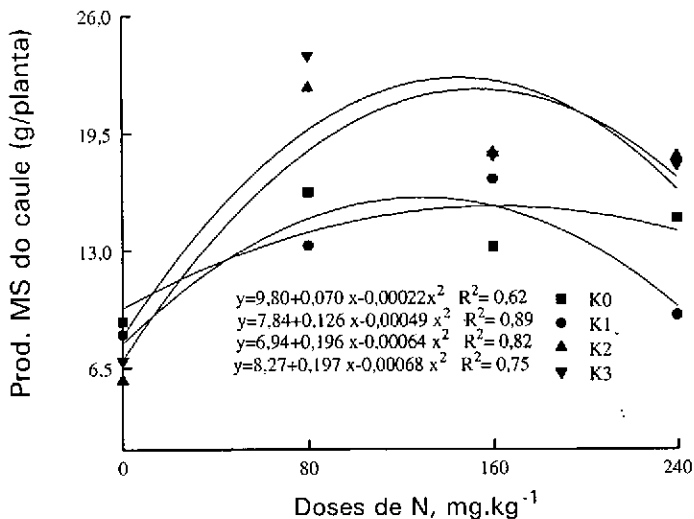


Fig. 1. Matéria seca das folhas de plantas de acerola, em função das doses de N.

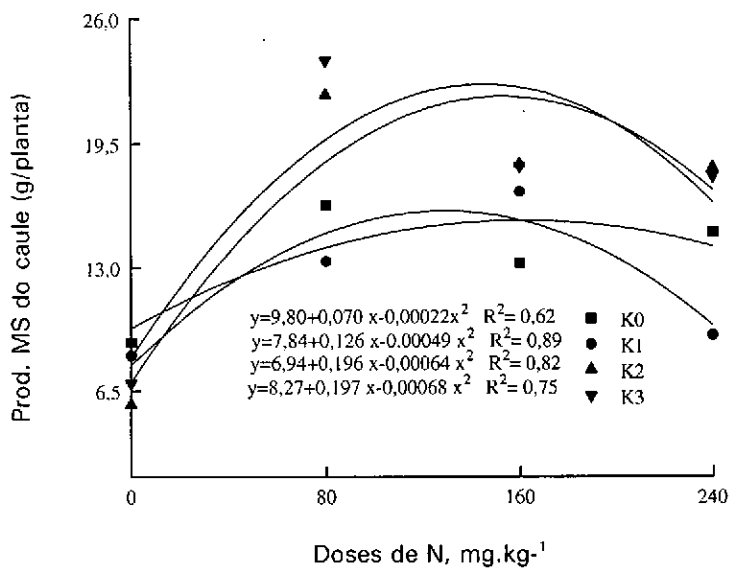


Fig. 2. Matéria seca do caule de plantas de acerola, em função das doses de N.

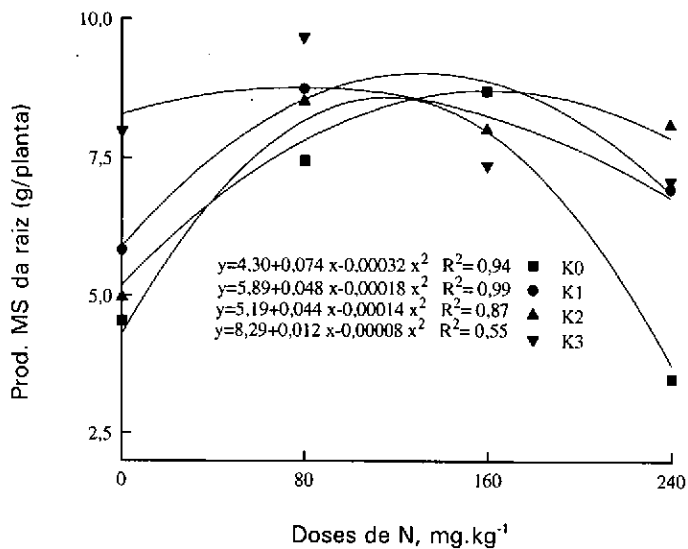


Fig. 3. Matéria seca da raiz de plantas de acerola, em função das doses de N.

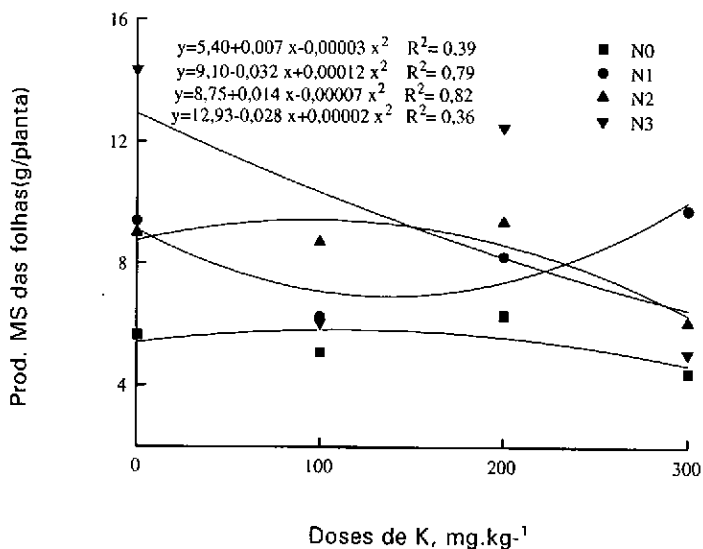


Fig. 4. Matéria seca das folhas de plantas de acerola, em função das doses de K.

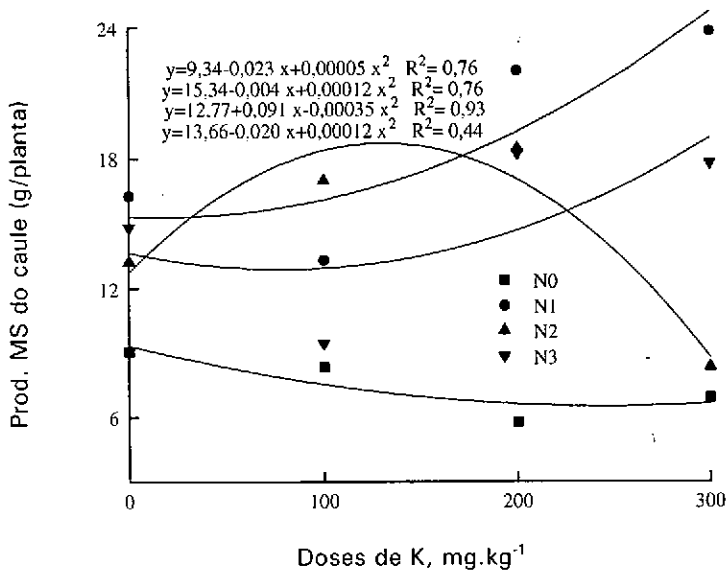


Fig. 5. Matéria seca do caule de plantas de acerola, em função das doses de K.

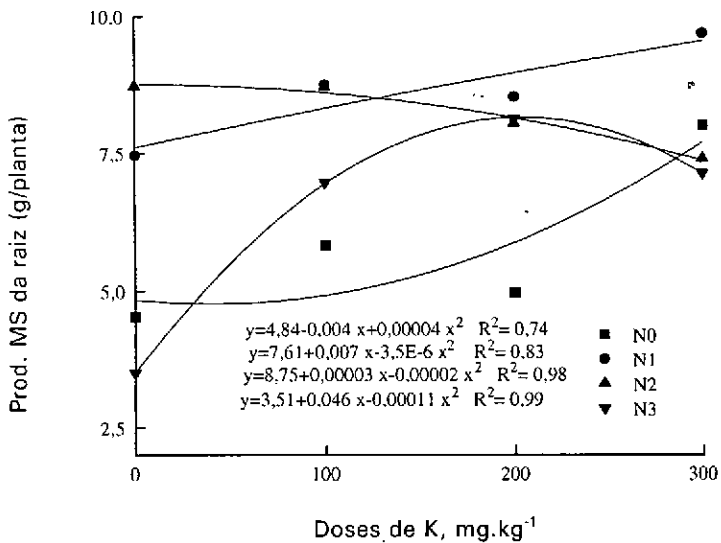


Fig. 6. Matéria seca da raiz de plantas de acerola, em função das doses de K.

A produção de matéria seca das folhas, caules e raízes, foram reduzidas com a aplicação da maior dose de (240 mg kg⁻¹ de N). Resultados obtidos por Batista et al. (1995) em Latossolo Amarelo, constataram aumento significativo na produção de matéria seca de plantas de aceroleira, em função da aplicação de uréia com a dose de até 150 mg kg⁻¹ de N.

Com relação à aplicação de doses crescentes de potássio, foi observado que houve efeito decrescente na produção de matéria seca das folhas, caule, raízes e na matéria seca total, conforme Figuras 4, 5 e 6. Tais resultados concordam com o relatado por Alves (1989), pois o potássio apesar de ser considerado como um dos principais nutrientes para a aceroleira não influenciou positivamente para o crescimento normal das mudas.

Acúmulo de macronutrientes

Na Tabela 3, são apresentadas as quantidades de nutrientes nas folhas de plantas de acerola em função de doses de nitrogênio e potássio.

O acúmulo de nitrogênio nas plantas de acerola foi positivamente influenciado pelas doses crescentes de nitrogênio, verificando efeito linear e crescente. O mesmo efeito foi verificado para o acúmulo de cálcio e magnésio. Quanto ao acúmulo de fósforo e de potássio, também apresentaram resultados significativos em função da utilização da adubação nitrogenada, principalmente quando se utilizou a dose de 160 mg N kg⁻¹, ocorreram efeitos quadráticos (Figura 7).

A adubação potássica promoveu uma diminuição no acúmulo de nitrogênio, fósforo, cálcio e magnésio. Por outro lado, o acúmulo de potássio foi positivamente influenciado pelo aumento crescentes de potássio no solo (Figura 8).

Tabela 3. Acúmulo de N, P, K, Ca e Mg (mg/planta) nas folhas de plantas de acerola, em função de doses de nitrogênio e potássio.

Nutrientes	Nitrogênio (mg.kg ⁻¹)	Potássio (mg.kg ⁻¹)			
		0	100	200	300
N	0	^{III} 106,64 d	88,76 d	124,51 d	66,62 b
	80	205,84 c	133,48 cd	201,31 c	201,25 a
	160	312,78 b	302,82 a	294,35 b	202,37 a
	240	570,62 a	209,87 b	446,81 a	181,20 a
P	0	9,59 c	21,36 ab	17,98 ab	7,52 c
	80	14,55 bc	8,76 c	14,79 b	16,81 ab
	160	25,50 a	18,34 ab	13,57 b	7,58 c
	240	20,82 ab	10,23 bc	18,21 ab	8,91 bc
K	0	50,19 ab	144,71 ab	249,81 a	162,27 b
	80	36,18 b	84,10 c	266,06 a	375,41 a
	160	28,82 b	140,61 ab	250,48 a	168,40 b
	240	40,19 ab	127,78 bc	290,89 a	173,89 b
Ca	0	254,08 c	195,17 b	142,11 d	99,49 c
	80	366,79 ab	209,49 b	306,88 b	193,21 a
	160	322,83 b	291,15 a	244,45 c	157,38 ab
	240	383,99 a	122,30 c	329,28 ab	107,04 c
Mg	0	58,65 c	43,46 c	48,56 bc	31,81 c
	80	105,39 ab	63,70 bc	64,49 ab	45,03 ab
	160	101,74 ab	73,06 ab	40,15 bc	37,83 bc
	240	130,65 a	35,50 c	64,03 ab	18,04 d

(1) Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não apresentam diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Resultados semelhantes foram obtidos por Batista et al. (1995), que constataram significativo aumento na produção de matéria seca de plantas de aceroleira, em função da aplicação de uréia nas doses de 75 e 150 mg.kg⁻¹ de N. Os dados obtidos concordam os de e Brasil et al. (1999), em que também obtiveram resposta ao nitrogênio em mudas de aceroleira, sendo obtida maior produção de matéria seca total da planta com dose de 160 mg.kg⁻¹ de N, usando como fonte a uréia, quanto ao potássio o mesmo autor encontrou resposta apenas em relação ao diâmetro do caule e ao número de ramificações lateral.

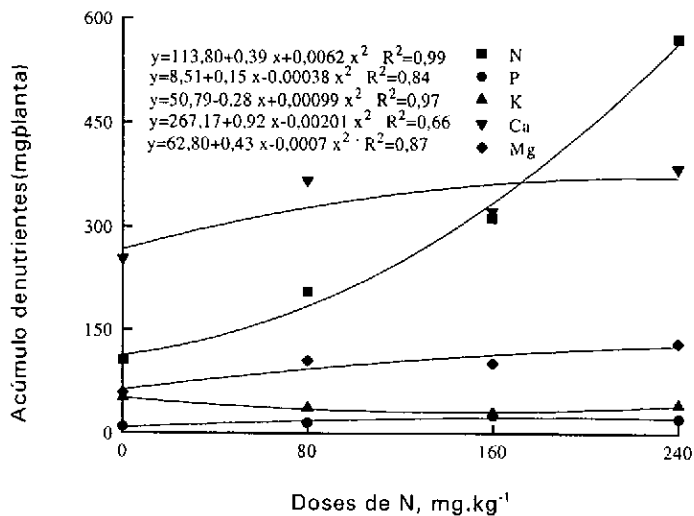


Fig. 7. Acúmulo de nutrientes em folhas de plantas de acerola, em função das doses de nitrogênio.

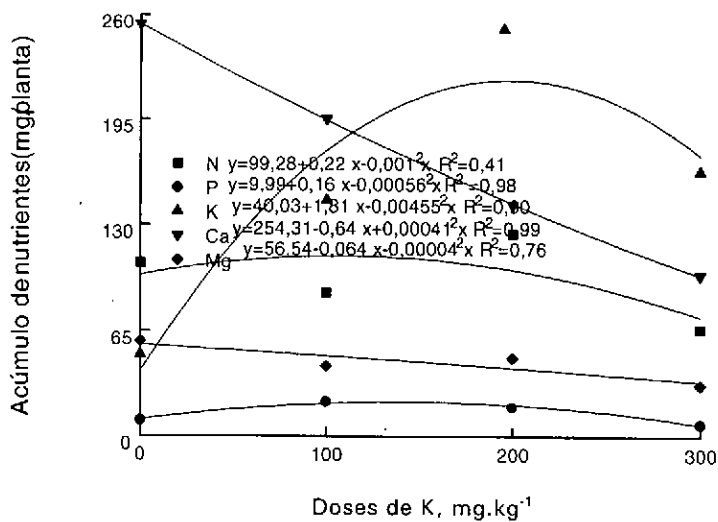


Fig. 8. Acúmulo de nutrientes em folhas de plantas de acerola, em função das doses de K.

CONCLUSÕES

1. A aplicação de doses de nitrogênio, na forma de uréia, promoveu efeito significativo em todas as variáveis estudadas favorecendo o crescimento das mudas de aceroleira.

2. O nitrogênio promoveu aumento na matéria seca das folhas, caules, raízes, planta inteira, acúmulo de N, P, Ca e Mg.

3. A adição de potássio na forma de cloreto de potássio, apresentou efeito apenas em relação da produção de matéria seca e aumentou o acúmulo de potássio nas folhas da aceroleira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R.E. **Contribuição ao estudo da acerola (*Malpighia glabra*, L.): propagação assexuada e teores de nutrientes.** Areia (PB), Universidade Federal da Paraíba, 1989. 79p. Dissertação de Graduação.

BATISTA, E.M.; VELOSO, C.A.C.; VIÉGAS, I. de J.M. **Efeito de doses e fontes de nitrogênio em acerola (*Malpighia glabra*).** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa, MG. **Anais...** SBCS/UFV, 1995. v.2, p.641-643.

BRASIL, E. C.; SILVA, A.M.B.; MULLER, C.H.; SILVA, G.R. da. **Efeito da adubação nitrogenada e potássica e do calcário no desenvolvimento de mudas de aceroleira.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, v.21, n.1, p.52-56, 1999.

COSTA, M.P. da. **Efeito da matéria orgânica em alguns atributos do solo.** Piracicaba: ESALQ, 1983. 137p. Dissertação de Mestrado.

COUCEIRO, E.M. *Acerola (Malpighia glabra) fabulosa* fonte de vitamina "C" natural. Natal, RN: UFRN, 1986. 18p.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 12 ed. Piracicaba, Nobel; 1987. 467p.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Ceres, 1980. 251p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas**; princípios e aplicações. Piracicaba, Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.

MARINO NETO, L. A. **Acerola: a cereja tropical**. São Paulo, SP. Nobel, 1986. 96p.

SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo, SP: Agronômica Ceres, 1978. 580p.



Amazônia Oriental

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48

Fax (91) 276-9845, Fone: (91) 299-4544

CEP 66095-100, Belém, PA

www.cpatu.embrapa.br

1 1 1 4 1 0

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

