

Análise de componentes principais aplicada aos teores de macronutrientes e nitrato em frutos de berinjela cultivada com esterco bovino e termofosfato magnésiano

Marinice O. Cardoso⁽¹⁾; Ademar P. de Oliveira⁽²⁾; Walter E. Pereira⁽²⁾ e Adailson P. de Souza⁽²⁾

⁽¹⁾Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69011-970, Manaus, AM. ⁽²⁾Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, CEP 58397-000, Areia, PB.

RESUMO

Na UFPB, em Areia, os teores de macronutrientes em frutos de berinjela foram avaliados, em solo arenoso ($P=3,7 \text{ mg dm}^{-3}$; $MO=19,3 \text{ g dm}^{-3}$), utilizando nove combinações de doses de esterco bovino (t ha^{-1} , esterco) e de termofosfato magnésiano (kg ha^{-1} , termofosfato), respectivamente (8,3-518; 8,3-3018; 48,3-518; 48,3-3018; 0,0-1768; 56,6-1768; 28,3-0,0; 28,3-3536; 28,3-1768), conforme a matriz “composto central de Box”, com sulfato de potássio (24 g pl^{-1}), e, em cobertura, urina de vaca. O delineamento foi blocos casualizados, com três repetições. Foram adicionados os tratamentos termofosfato sem urina de vaca e superfosfato triplo com uréia, equivalendo em P_2O_5 , esterco e, também, K_2O à combinação 9. Foi aplicada a técnica multivariada de componentes principais aos dados somente dos tratamentos da regressão. Os teores de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio sobressairam no conjunto dos macronutrientes (CP1); se evidenciou competição entre o teor de magnésio e o teor de cálcio (CP2); e, ao aumento do teor de cálcio, diminuiu o teor de nitrogênio e enxofre (CP3).

Palavras-chaves: *Solanum melongena*, adubação orgânica, fosfato natural, urina de vaca

ABSTRACT - Principal components analysis applied for macronutrient contents of eggplant fruit cultivated with cattle manure and magnesium thermophosphate

Nutrition and nitrate content of eggplant fruit were evaluated at the Federal University of Paraíba, Areia county of Paraíba state, Brazil, on sand soil ($P=3,7 \text{ mg dm}^{-3}$; $OM=19,3 \text{ g dm}^{-3}$), using nine combinations of doses of cattle manure (t ha^{-1} , manure) and magnesium thermophosphate (kg ha^{-1} , thermophosphate), respectively (8.3-518; 8.3-3018; 48.3-518; 48.3-3018; 0.0-1768; 56.6-1768; 28.3-0.0; 28.3-3536; 28.3-1768), according to “Box central composite” matrix, and application of potassium sulphate (24 g pl^{-1}) and, topdressing with cow urine, using randomized block design, with three replications. Two treatments were added: thermophosphate without cow urine and triple superphosphate plus urea, with P_2O_5 , cattle manure and, too, K_2O equal to combination 9. Principal components analysis was applied only for regression treatments. Contents of N, P, K and Ca emphasized in macronutrient group (PC1); there was competition between Ca and Mg

(PC2); and Ca content contrasted with N and S content (PC3).

Keywords: *Solanum melongena*, organic manure, natural phosphate, cow urine

INTRODUÇÃO

A berinjela, em função da grande divulgação de que seu fruto possui propriedades nutracêuticas, tem crescido em demanda. No seu cultivo, a fertilização é fundamental (Filgueira, 2003). Na produção orgânica, entretanto, os fertilizantes minerais solúveis sofrem restrições, ao contrário dos adubos orgânicos e dos adubos de baixa solubilidade (Souza e Resende, 2003). A urina de vaca é também utilizada na produção orgânica de alimentos. Devido a necessidade de estudos com essas fontes, os teores de macronutrientes de frutos de berinjela, cultivada com doses de esterco bovino e de termofosfato magnesiano, associadas à urina de vaca, foram submetidos à análise de componentes principais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Setor de Olericultura da Universidade Federal da Paraíba, município de Areia, PB, em NEOSSOLO REGOLÍTICO Psamítico Típico ($P=3,7 \text{ mg dm}^{-3}$; $MO=19,3 \text{ g dm}^{-3}$), utilizando nove combinações de doses de esterco bovino (t ha^{-1}) e de termofosfato magnesiano (kg ha^{-1}), respectivamente (8,3-518; 8,3-3018; 48,3-518; 48,3-3018; 0,0-1768; 56,6-1768; 28,3-0,0; 28,3-3536; 28,3-1768), conforme a matriz “composto central de Box”, com sulfato de potássio (24 g pl^{-1}) e, em cinco ocasiões, 500 mL pl^{-1} de solução de urina de vaca ($10 \text{ L} / 100 \text{ L de H}_2\text{O}$). O delineamento foi blocos casualizados com três repetições, e parcela de 16 plantas da cv. Ciça ($1,0 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$). Foram adicionados os tratamentos termofosfato magnesiano sem urina de vaca e superfosfato triplo com uréia, equivalendo em P_2O_5 , esterco e K_2O à combinação 9, aplicando-se a uréia em cinco parcelas de $3,5 \text{ g pl}^{-1}$. A análise de componentes principais (Jackson, 1991) foi aplicada somente aos tratamentos da regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de componentes principais, aplicada na matriz de correlações dos teores de macronutrientes no fruto, permitiu a identificação de três componentes principais, que representam 82,82 % da variância total dos teores originais (Tabela 1). O primeiro componente principal (CP1) evidencia que, no conjunto da nutrição do fruto, a maior influência foi do nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio, que apresentaram os mais altos coeficientes, entre estes sobressaindo o fósforo e potássio. Órgãos preferencialmente supridos pelo floema, como os frutos, possuem quantidades elevadas de potássio (Mengel e Kirkby, 1987). Também, a redistribuição do fósforo pelo floema é das mais rápidas, sendo, igualmente, rápida a redistribuição do nitrogênio (Malavolta, 1980). É

possível que o menor coeficiente do nitrogênio, comparado aos do fósforo e potássio, esteja relacionado com competição com o crescimento vegetativo que a berinjela mantém, mesmo já em estágio reprodutivo. O cálcio é transportado predominantemente pelo xilema, estando sujeito à corrente transpiratória, ocorrendo em baixíssimas concentrações no floema (Mengel e Kirkby, 1987). Portanto, o coeficiente razoavelmente elevado para o cálcio sugere que os frutos, ainda imaturos, apresentaram elevada transpiração. O segundo componente principal (CP2) evidencia, através dos coeficientes, competição do magnésio (0,7485) com o cálcio (-0,4924), sendo justificado o maior suprimento de magnésio devido à sua maior mobilidade no floema. O terceiro componente principal (CP3), demonstra, igualmente, um contraste do nitrogênio com o cálcio e deste com o enxofre, na nutrição do fruto. O nitrogênio e o enxofre são semelhantes desde as transformações que se passam no solo até às funções na planta, sendo o movimento do segundo, basicamente acrópeto (Malavolta, 1980). Assim, o cálcio, através do aumento do pH, pode diminuir a absorção de nitrato, que é maior em baixo pH do solo (Mengel e Kirkby, 1987), tendo sido verificado, igualmente, que em baixo pH aumenta o transporte acrópeto do sulfato devido ao co-transporte H^+/SO_4^{2-} (Lin, 1981). Desse modo, aumentando o cálcio podem diminuir o nitrogênio e o enxofre do fruto.

Tabela 1. Autovetores em três componentes principais (CP1, CP2 e CP3) dos teores de macronutrientes no fruto de berinjela. Areia, UFPB, 2005.

Macronutriente	CP1	CP2	CP3
Nitrogênio	0,2297	0,2626	-0,6683
Fósforo	0,2746	0,0939	-0,0365
Potássio	0,2807	-0,0266	0,2784
Cálcio	0,2189	-0,4924	0,5774
Magnésio	0,1457	0,7485	0,3522
Enxofre	0,1887	-0,4231	-0,4893
λ	3,21	0,94	0,82
VA (%)	53,46	69,18	82,82

λ = Autovalor da matriz de correlação.

VA = Variância acumulada

LITERATURA CITADA

FILGUEIRA, F.A.R. *Solanáceas: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló*. Lavras: IFLA, 2003. 333 p.

JACKSON, J.E. *A user's guide to principal components*. New York: John Wiley & Sons, 1991. 569 p.

LIN, W. Inhibition of anion transport in corn root protoplast. *Plant Physiology*, v.68, n. 2, p.

435-438, 1981.

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

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. *Principles of plant nutrition*. 4. ed. Bern: International Potash Institute, 1987. 687 p.

SOUZA, J.L. de; RESENDE, P. *Manual de horticultura orgânica*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 564p.