

NUTRIÇÃO MINERAL DO MAMOEIRO (*Carica papaya* L.).  
II - DEFICIÊNCIA DE BORO EM CONDIÇÕES DE CAMPO  
E CASA DE VEGETAÇÃO.\*

RUBENS JOSÉ PIETSCH CUNHA \*\*  
HENRIQUE PAULO HAAG \*\*\*

RESUMO

Com o objetivo de caracterizar a deficiência de boro no mamoeiro (*Carica papaya* L.) em condições de casa de vegetação e correlacionar com o problema que ocorre em condições de campo, conhecido como "careca do mamoeiro" ou "queda do chapéu", foram instalados dois ensaios.

O primeiro foi conduzido em condições de campo no município de Botucatu, SP., em um solo pertencente ao grande grupo Terra Roxa Estruturada e de clima Cf.b..

\* Parte dos dados da Tese de Doutorado apresentada pelo primeiro autor à E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP. Entregue para publicação em 29/07/1980.

\*\* Departamento de Horticultura da F.C.A., "Campus" de Botucatu, UNESP, SP.

\*\*\* Departamento de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

O segundo ensaio foi conduzido em condições de casa de vegetação e soluções nutritivas.

Os autores descrevem os sintomas de deficiência de boro em mamoeiro e correlacionam o problema conhecido como "careca do mamoeiro", com a deficiência de boro.

## INTRODUÇÃO

Originária da América Tropical, a espécie *Carica papaya* L. é constituída de plantas sempre verdes e de crescimento contínuo quando as condições ambientais o permitem necessitando portanto de um suprimento de água e nutrientes durante o ano todo.

Embora a cultura do mamoeiro venha ganhando importância no panorama da fruticultura nacional, poucos pesquisadores tem se preocupado com esta frutífera, principalmente no campo da nutrição, haja vista a escassez de trabalhos na literatura.

No presente trabalho, procurou-se caracterizar a deficiência de boro em condições de casa de vegetação e correlacionar com o problema que ocorre em condições de campo, conhecido como "careca do mamoeiro" ou "queda do chapéu".

A "careca do mamoeiro" é um dos principais problemas da cultura, por determinar a paralização do crescimento apical da planta e, como consequência, a não formação de novas flores, resultando em falhas na produção.

## REVISÃO DA LITERATURA

A concentração crítica de boro para o crescimento do mamoeiro da espécie *Carica candamarcensis* Hook, foi determinada por MUÑOZ *et alii* (1968). Esta concentração está entre 20 a 30 ppm nos pecíolos. Os autores constataram sintomas de toxicidade nos tratamentos que receberam acima de 1 ppm de B

na solução nutritiva. Estes sintomas manifestaram-se como necrose nos ápices dos lóbulos das folhas. Nos tratamentos com 2,5, 3,0 e 4,0 ppm de B na solução, as plantas apresentaram exsudação de látex no caule. Estes sintomas de toxicidade responderam a uma concentração média de 100 ppm de B no limbo foliar e 70 ppm de B no pecíolo.

WANG & KO (1975) constataram em condições de campo, na região sul de Formosa (Taiwan), sintomas de deficiência de boro em mamoeiros da espécie *Carica papaya* L.. As plantas com sintomas de deficiência apresentavam um teor médio de 14 ppm de B nas folhas enquanto que, nas normais, a concentração média foi de 53 ppm. Os sintomas apareceram somente nos frutos que se apresentavam empolados, casca áspera e com pontos de secreção de látex. No Estado de São Paulo, sintomas semelhantes foram constantes por COSTA *et alii* (1976), na região de Campinas. As plantas anômalas apresentavam uma concentração de 11 ppm nas folhas e 9 ppm nos frutos, enquanto que nas normais, 17 ppm nas folhas e 13 ppm nos frutos.

Embora o trabalho de AWADA & LONG (1978) não tenha sido conduzido especificamente para boro, a análise química de pecíolos revelou teores médios deste nutriente variando de 23,2 ppm a 24,9 ppm.

As concentrações médias de boro nas folhas e caules, encontradas por CIBES & GAZTAMBIDE (1978), em mamoeiros cv. "Solo" conduzidos em soluções completa e deficiente, foram respectivamente: nas folhas - 109 ppm e 26 ppm, nos caules - 25 ppm e 16 ppm.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Ensaio de campo

O ensaio foi instalado e conduzido em área da Estação Experimental "Presidente Médici", da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", município de Botucatu, S.P..

O clima do município é do tipo Cf.b., segundo o sistema internacional de K&eppen (TUBELIS *et alii*, 1972).

O solo da área do ensaio está classificado no Grande Grupo - Terra Roxa Estruturada (COMISSÃO DE SOLOS, 1960).

As mudas foram obtidas de sementes provenientes de uma única planta feminina da espécie *Carica papaya* L., que apresentava boa produtividade.

A semeadura foi realizada em fins de agosto de 1976, em sacos plásticos perfurados de 30 cm de altura e aproximadamente 12 cm de diâmetro.

Em cada saco plástico, foram colocadas de 6 a 8 sementes. Após a germinação, foi realizado o desbaste, deixando-se 3 a 4 plântulas.

Quando as mudas atingiram uma altura de 15 a 20cm, dois meses e meio aproximadamente da semeadura, foram levadas ao local definitivo.

O preparo da área foi realizado em meados de setembro de 1976, constando de uma aração e duas gradagens.

A área recebeu uma calagem na base de 4,3 toneladas de calcário dolomítico, segundo o "Método prático" descrito em MELLO *et alii* (s.d.).

Foram demarcadas e abertas 288 covas de 30 x 30 x 30cm, num espaçamento de 3 x 2 m.

O plantio foi realizado no dia 3 de novembro de 1976. Cada cova recebeu um saco plástico contendo de 3 a 4 mudas.

A adubação fundamental na cova e as adubações em cobertura foram baseadas em CARVALHO (1966) e PIZA JR. (1967).

O controle de pragas e doenças foi realizado preventivamente e periodicamente, segundo as recomendações de CARVALHO (1962) e PIZA JR. (1967).

O desbaste do excesso de plantas foi realizado após o florescimento e consistiu em deixar na cova apenas a planta feminina mais desenvolvida. Para que houvesse a polinização das flores femininas, em aproximadamente 15% das covas, foram deixadas plantas masculinas" distribuídas ao acaso no pomar.

As amostras de plantas foram retiradas mensalmente a partir de 4 de março até 7 de novembro de 1977.

No dia de cada amostragem, foram sorteadas ao acaso quatro plantas, correspondentes às quatro repetições.

Nas duas primeiras amostragens, devido ao pequeno porte das plantas as amostras eram representadas pela planta inteira, separada em caule e folhas. A partir da terceira amostragem, a amostra de folhas de cada planta eram composta de seis folhas inteiras sendo: duas adultas, duas recentemente desenvolvidas e duas ainda em desenvolvimento. A amostra do caule de cada planta era composta de três discos de aproximadamente 150 g cada um, sendo retiradas das partes; basal, intermediária e apical do caule.

As amostras foram preparadas para a análise química, segundo as recomendações de SARRUGE & HAAG (1974).

#### *Ensaio em casa de vegetação*

Os tratamentos utilizados foram: soluções, completa e deficiente em boro, em cinco repetições.

As sementes utilizadas no ensaio foram retiradas de frutos hermafroditas "elongata" de polpa rosada, auto-fecundados e colocadas para germinar em caixas contendo areia lavada. A germinação iniciou-se quinze dias após a semeadura. As mudas foram transplantadas um mês após a germinação para vasos, contendo sílica. Foi transplantada apenas uma planta por vaso.

Da semeadura até a germinação, utilizou-se apenas água destilada nas regas. Após a germinação e até a data do transplante, as plântulas foram irrigadas com solução 1/3 da con-

## SUMMARY

MINERAL NUTRITION OF PAPAYA TREE (*Carica papaya* L.).  
II - BORON DEFICIENCY UNDER FIELD AND GREENHOUSE CONDITIONS.

The purpose of the present research was to characterize boron deficiency on papaya trees growing on nutrient solution of which boron was excluded, as well as, to correlate it a field occurring problem called "Careca".

Plants growing on nutrient solution were cultivated under greenhouse conditions. The field experiment was set out in Botucatu, São Paulo, Brazil, with a climate classified as Cf.b. and Paleudalf soil type.

Boron deficiency was characterized by the emergence of small leaves with narrow deformed and hard leaf blades, necrosed margins and prominent veins. As an advanced boron deficiency symptom, plant stunting occurred.

Boron concentration in the leaves and stems of plants growing on nutrient solution, of which boron was excluded, was 20 ppm and 17 ppm respectively. They were smaller when compared with the check plants, with boron concentration of 136 ppm and 35 ppm on leaves and stems respectively.

It is concluded that field occurring problem called "careca" is correlated with boron deficiency.

## LITERATURA CITADA

CARVALHO, A.M., 1962. Instruções para a cultura do mamoeiro, Campinas, Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo, 12p. (Boletim nº 127).

CARVALHO, A.M., 1966. Adubação do mamoeiro em solo derivado do arenito Vauru. Agrônômico, Campinas, 18: 5-6.

CIBES, H.R.; GAZTAMIDE, S., 1978. Mineral deficiency under symptoms displayed by papaya plants grown

controlled conditions. J. Agric. Univ. P.R., Rio Piedras, Porto Rico, 62(4): 413-423.

COMISSÃO DE SOLOS, 1960. Levantamento de reconhecimentos dos solos do Estado de São Paulo, Rio de Janeiro, Cent. Nac. de Pesq. Agron., M.A., CNEPA, 634p. (Boletim 12).

COSTA, A.S.; GALLO, J.R.; CARVALHO, A.M., 1976. Ocorrência de mal formação do mamão associada a deficiência de boro no Estado de São Paulo. Rev. Soc. Brasil. Fitopat. 9: 26-27.

GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDL, F.M.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L., 1970. Manual de Entomologia - pragas das plantas e seu controle, São Paulo, Editora Agrônômica Ce-res, 858p.

HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I., 1950. The water culture method for growing plants without soil. University of California, Berkeley, U.S.A., 34p. (Circ. 347).

MELLO, F.A.F.; BRASIL SOBRINHO, M.O.C.; ARZOLLA, S.; COBRA NETO, A.; SILVEIRA, R.I., s.d. Acidez do solo. In: Fertilizantes e fertilização do solo, Piracicaba, Ed. Luiz de Queiroz Ltda., vol. 1: 51-63.

MUÑOZ, M.S.; KOCHER, F.G.; VILLA LOBOS, A.O., 1966. Sintomas de deficiências nutricionales de plantas de papayo (*Carica ~~camarcensis~~*, Hook, f.). Agricultura Técnica, Santiago, Chile 26(3): 106-113.

PIZZA JR., C.T., 1967. A cultura do mamoeiro, Campinas, Secretaria da Agricultura, Departamento da Produção Vegetal, 17p. (Boletim Técnico - DPA - nº 13).

PLESSIS, S.F. du, 1975. Boortekort by papayas. Citrus and Subtropical Fruit Research Institute, p. 14. (Information Bulletin nº 39).

SARRUGE, J.R., 1970. Práticas de nutrição mineral de plantas, Curso Pós-graduado de Solos e Nutrição de Plantas, ESALQ/USP, Piracicaba.