

NUTRIÇÃO MINERAL DE HORTALIÇAS. XXXII. DISTÚRBIOS NUTRICIONAIS EM JILÔ (*Solanum jilo* CULTIVAR MORRO GRANDE OBLONGO) CULTIVADO EM SOLUÇÃO NUTRITIVA*

H.P. HAAG**
K. MINAMI***
G.D. de OLIVEIRA**
J.R. SARRUGE**

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivos:

- Obter um quadro sintomatológico da carência de N, P, K, Ca, Mg e B;

- Composição química das folhas novas, velhas e caule em função das carências nutricionais;

Plantas de jilô (*Solanum jilo*, cultivar Morro Grande Oblongo) foram cultivadas em vasos contendo sílica e irrigadas duas vezes ao dia com solução nutritiva completa e deficientes nos nutrientes. Surgidos os sintomas as plantas foram colhidas e anali-

* Entregue para publicação em 21.12.1978

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

*** Departamento de Agricultura e Horticultura, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

sadas para os elementos em questão.

Os autores descrevem os sintomas e apresentam dados analíticos referentes a plantas sadias e desnutridas.

INTRODUÇÃO

O jiló pertence a família das *Solanáceas*, sendo um arbusto ramificado podendo alcançar 1 m de altura. Segundo GEMTCHUJNICON (1976) é uma hortaliça por excelência tropical. Os frutos são amargos, comercializados quando verdes. O consumo de jiló prende-se mais aos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo.

Segundo PINO *et alii* (1978), a DIRA de São Paulo produz 87% do total de jiló do Estado de S. Paulo. Dados concernentes à nutrição mineral em jiló são omissos na literatura. Existem algumas recomendações de adubação mineral e orgânica publicados pelo Instituto Agrônomo do Estado de S. Paulo (1977).

O presente trabalho tem como objetivo:

1. obter um quadro sintomatológico das carências nutricionais em N, P, K, Ca, Mg e B.

2. constatar os efeitos da omissão destes nutrientes, sobre a composição química das folhas novas, velhas e caule.

MATERIAL E MÉTODOS

Mudas de jiló (*Solanum jilo*, cultivar Morro Grande Oblongo) foram transferidos para vasos impermeabilizados, cheios de silica moída. Durante 15 dias as planta foram irrigadas diversas vezes ao dia com solução completa (SARRUGE, 1970). Após

este período as plantas foram submetidas aos tratamentos, constando de 4 repetições cada, completa, -N; -P; -K; -Ca; -Mg e -B, empregando-se as soluções nutritivas recomendadas de acordo com SARRUGE (1970) e aplicados por percolação do vaso duas vezes ao dia.

Uma vez evidenciados os sintomas de carência foram os mesmos descritos e as plantas colhidas, divididas em folhas superiores, inferiores e caule. O material coletado foi tratado e analisado para os elementos em questão de acordo com as instruções contidas em SARRUGE & HAAG (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Sintomas de carência

Os sintomas obtidos e descritos no presente trabalho assemelham-se bastante com os descritos por FERNANDES & HAAG (1972) para pimentão e por HAAG & HOMA (1968) para berinjela. Ambas as espécies são igualmente *Solanáceas*.

- Deficiência de nitrogênio

Plantas cultivadas sob deficiência de N apresentaram os primeiros sintomas 15 dias após o início do tratamento. Havia inicialmente, uma acentuada redução no seu desenvolvimento. As folhas mais velhas tornaram-se palidas exibindo uma leve coloração verde-amarelada. As folhas novas permaneciam pequenas com aspecto de murchamento.

- Deficiência de fósforo

Sintomas de carência de P foram de difícil identificação, sendo a característica mais marcante o número reduzido de folhas e completa ausência de flores. As folhas mais velhas perdiam a coloração

verde passando a verde amareladas, contrastando com as folhas novas de coloração verde escura.

- Deficiência de potássio

O primeiro sintoma visual da deficiência de potássio era um grande adensamento de folhas na porção superior das plantas, devido a formação de internódios curtos. Os sintomas manifestaram-se vinte dias após o início do tratamento. As folhas novas apresentaram o limbo com aspecto ondulado, surgindo manchas cloróticas. As folhas mais velhas apresentaram-se onduladas com um leve crestamento nas margens. O aspecto geral das plantas lembra o sintoma da falta de água.

As *Solanáceas* são muito sujeitas ao ataque do ácaro rajado (*Tetranychus urticae*). No tratamento -K o ataque foi tão intenso, que obrigou os autores a repetirem o tratamento diversas vezes a fim de obterem os sintomas típicos da carência deste nutriente.

FRITSCHÉ (1961), observou uma maior multiplicação de ácaros em feijoeiro deficiente em potássio. CHABOISSON (1972) citado por PERRENOOD (1977) conseguiu reduzir a infestação de ácaros em videira mediante a aplicação de KNO_3 via foliar.

- Deficiência de cálcio

Cerca de vinte dias após o início do tratamento -Ca surgiram os primeiros sintomas. Cessava o crescimento das plantas e uma leve clorose surgia nas folhas mais velhas. As folhas novas pararam de crescer, apresentando uma coloração verde escura. Morte das gemas e as folhas bem novas apresentavam-se retorcidas e deformadas. Ramos e pecíolos finos de pouca resistência ao tato. Flores em número reduzido.

- Deficiência de Magnésio

O desenvolvimento das plantas carentes em magnésio não foi afetado de imediato. Os primeiros sintomas surgiram quinze dias após a omissão deste nutriente da solução nutritiva. Consistia em uma clorose internerval intensa nas folhas mais velhas, passando da coloração verde clara para um amarelo intenso, contrastando com as áreas adjacentes das nervuras que permaneciam verdes. A medida que os sintomas se acentuavam esta sintomatologia transferia-se para as folhas intermediárias, permanecendo verdes somente as folhas mais novas. Os sintomas obtidos no presente trabalho não concordam com os obtidos por FERNANDES & HAAG (1972) para pimentão, nem com os descritos por HAAG & HOMA para berinjela.

- Deficiência de boro

Plantas não apresentaram sintomas até aos 40 dias do início do tratamento -B. Após este período ocorria a morte das gemas apicais. As folhas novas apresentaram-se menores e retorcidas. Ocorria queda das poucas flores que se formaram. Neste tratamento também ocorrem um ataque de ácaros, mas não tão acentuado como no tratamento -K. As folhas intermediárias e as mais velhas não apresentaram nenhum sintoma.

- Concentração de Nutrientes

Através da análise química do material seco dos diversos tratamentos estabeleceram-se os teores percentuais para N, P, K, Ca, Mg e em ppm para B, nas folhas novas, velhas e caule. Os resultados analíticos estão analisados nas Tabelas 1, 2 e 3.

Dada a ausência de dados na literatura os auto

res procederam a um estudo comparativo com outras duas *solanaceae*, berinjela, *Solanum melongena* (HAAG & HOMA, 1968) e pimentão, *Capsicum annuum* (FERNANDES & HAAG, 1972).

Tabela 1 - Concentração (%) dos macronutrientes e de boro (ppm) nas folhas superiores, média de quatro repetições.

Tratamento	Pimentão	Berinjela	Jiló
+N	4,65	4,82	5,40
-N	2,31	2,18	3,26
+P	0,26	0,36	0,59
-P	0,11	0,17	0,34
+K	4,72	4,09	3,92
-K	0,46	0,52	0,83
+Ca	1,77	2,27	1,52
-Ca	0,59	1,15	0,35
+Mg	0,58	0,07	0,40
-Mg	0,06	0,02	0,08
+B	-	-	92
-B	-	-	58

Tabela 2 - Concentração (%) dos macronutrientes e de boro (ppm) nas folhas inferiores, média de quatro repetições.

Tratamento	Pimentão	Berinjela	Jiló
+N	3,11	2,90	4,73
-N	1,30	1,47	3,21
+P	0,15	0,22	0,48
-P	0,09	0,11	0,34
+K	5,86	4,19	4,84
-K	0,99	0,41	1,47
+Ca	2,60	3,66	2,14
-Ca	1,59	0,45	0,34
+Mg	0,79	0,07	0,52
-Mg	0,32	0,02	0,05
+B	-	-	112
-B	-	-	51

Tabela 3 - Concentração (%) dos macronutrientes e de boro (ppm) no caule, média de quatro repetições.

Tratamento	Pimentão	Berinjela	Jiló
+N	1,06	1,39	2,71
-N	0,94	0,48	1,38
+P	0,18	0,17	0,48
-P	0,07	0,06	0,27
+K	3,35	2,18	5,04
-K	0,37	0,41	0,99
+Ca	0,88	1,24	1,01
-Ca	0,32	0,37	0,49
+Mg	0,28	0,05	0,37
-Mg	0,07	0,02	0,06
+B	-	-	48
-B	-	-	51

- Nitrogênio

Observa-se que os teores de N são elevados no tratamento completo no jiló entre as três espécies, tanto nas folhas novas como nas mais velhas. Nota-se, igualmente, que o aparecimento do sintoma de carência de N no jiló está associado a um nível mais elevado do que na berinjela e no pimentão. Isto faz crer que o jiló seja mais exigente neste nutriente que as outras espécies. O mesmo fenômeno ocorre no caule.

- Fósforo

Surpreende o teor elevado de P nas folhas de jiló, quer no tratamento completo quer no tratamento com omissão deste elemento, o que demonstra a maior exigência deste nutriente pelo jiló.

- Potássio

A concentração de K no jiló apresenta valor intermediário entre o pimentão e a berinjela para as folhas inferiores e uma concentração menor deste elemento nas folhas superiores no tratamento completo.

Digno de nota é o fato da concentração de K ser mais elevada nas folhas velhas do que nas novas em ambos os tratamentos. FERNANDES & HAAG (1977) e HEWITT (1963) observaram fato semelhante em pimentão e tomateiro, respectivamente.

- Cálcio

O jiló apresenta uma concentração de Ca inferior a do pimentão e da berinjela, tanto no tratamento completo como no tratamento -Ca; o que demonstra o jiló ser menos exigente em Ca, apresentam

do uma menor incidência de podridão estilar.

- Magnésio

A concentração de Mg no jiló apresenta valor intermediário entre o pimentão e a berinjela, tanto nas folhas superiores como nas inferiores, no tratamento completo.

Ocorre uma intensa translocação deste elemento para as folhas novas o que é comprovado pela concentração muito baixa nas folhas velhas, na falta de fornecimento deste elemento.

- Boro

O jiló é exigente em B pelos valores elevados apresentados nas folhas novas e velhas. Os sintomas de carência deste micronutriente surgiram quando os valores em B ainda se achavam elevados.

CONCLUSÕES

Os sintomas visuais de deficiência em N, P, K, Ca, Mg e B são de fácil identificação, sendo de P mais complexa.

Plantas deficientes em K são sujeitas a uma infestação maciça de acaros rajado.

Os níveis dos nutrientes em folhas sadias e desnutridas são:

	Folhas de plantas sadias	Folhas de plantas desnutridas
	%	%
N	4,73 - 5,40	3,21 - 3,2
P	0,48 - 0,58	0,34
K	3,92 - 4,84	0,83 - 1,47
Ca	1,52 - 2,14	0,34 - 0,35
Mg	0,40 - 0,52	0,05 - 0,08
	ppm	ppm
B	92 - 112	51 - 58

SUMMARY

MINERAL NUTRITION OF VEGETABLE CROPS.
XXXII. MALNUTRITION SYMPTONS ON
Solanum jilo VAR. MORRO GRANDE OBLONGO

The present work was carried out in order to study:

1. identification of deficiencies symptoms of N, P, K, Ca, Mg and B.
2. The effect of the deficiency of each macronutrient and boron on the chemical composition of the plants.

Young *Solanum jilo* var. Morro Grande Oblongo plants were grown in pots containing pure quartz. Twice a day, the plants were irrigated by percolation with nutrient solutions. The treatments were: complete solution and deficient solutions, in which each of the macronutrients or boron was omitted.

When the malnutrition symptoms appeared the plants were harvested and divided into: superior and inferior leaves and stalk. The dry matter was analysed chemically for N, P, K, Ca, Mg and B.

CONCLUSIONS

- Symptoms of malnutrition were observed for N, P, K, Ca, Mg, B.

- High rate of multiplication of *Tetranychus urticae* was observed on plants deficient in potassium.

- Nutrient content expressed in percentages and in ppm for boron in the ripened leaves of plants cultivated under normal conditions and under deficient conditions were:

	normal plants %	abnormal plants %
N	4.73 - 5.30	3.21 - 3.26
P	0.48 - 0.58	0.34
K	3.92 - 4.84	0.83 - 1.47
Ca	1.52 - 2.14	0.34 - 0.35
Mg	0.40 - 0.52	0.05 - 0.08
	ppm	ppm
B	92 - 112	51 - 58

LITERATURA CITADA

FERNANDES, P.D.; HAAG, H.P., 1972. Nutrição mineral de hortaliças. XXI. Efeito da omissão dos macronutrientes no crescimento e na composição química do Pimentão (*Capsicum annuum* L. var. Avela). Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz" 29:223-235.

FRITSCHÉ, R., 1967. Einfluss der Kulturmaßnahmen auf die Entwicklung von Spinnmilbenpopulationen. Med. Land. Gent. 1088-1097.

GEMTCHUJNICOU, I. de D., 1976. Manual de Taxonomia Vegetal, Ed. Agronomia Ceres, São Paulo.

- HAAG, H.P.; HOMA, P., 1968. Nutrição mineral de hortaliças. III. Deficiências de macronutrientes em berinjela. Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz", 25: 149-159.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1977. Tabelas de Adubação e da Calagem. Campinas, Boletim nº 209, 198 p.
- PERRENOOD, S., 1977. Potassium and Plant Health. IPI Research Topics nº 3. International Potash Institute, Berne, Switzerland.
- PINO, F.A.; CAMARGO, M. de L.B.; CRISCVOLO, P.D.; CAMARGO A. M.P. de; PIVA, L.H. de O., 1978. Contribuição ao estudo de olericultura Paulista. Instituto Agrícola, São Paulo. Relatório de Pesquisa Nº 16.
- SARRUGE, J.R., HAAG, H.P., 1974. Análise química em plantas. E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, SP, 56 p.
- SARRUGE, J.R., 1975. Soluções Nutritivas. Summa Phytopathologica 1: 231-233.

