

NUTRIÇÃO MINERAL DE HORTALIÇAS¹
IV Absorção de Nutrientes pela Cultura da Beringela

H.P. Haag²
P. Homa³

RESUMO

Plantas de beringela da var. *Híbrida F. Piracicaba* nº 100 foram cultivadas em vasos contendo sílica e irrigados com solução nutritiva completa. Quando as plantas atingiram 36 dias de idade da germinação, foram colhidas amostras de 10 em 10 dias até aos 126 dias para determinação do peso da matéria fresca e seca, assim como, análises químicas quantitativas para N, P, K, Ca, Mg e S.

O crescimento e a absorção de nutrientes é lenta até aos 56 dias intensificando-se com o crescimento da planta.

Uma população de 20.000 plantas correspondentes a um ha absorvem 88,8 kg de nitrogênio, 9,8 kg de fósforo, 142 kg de potássio, 43,1 kg de cálcio, 13,4 kg de magnésio e 5,4 kg de enxofre.

INTRODUÇÃO

As curvas de crescimento e de absorção de nutrientes pela cultura da beringela, em função da sua idade, fornecem informações úteis para as práticas culturais, especialmente para a irrigação e aplicação de fertilizantes. Fica-se conhecendo a quantidade de nutrientes absorvidos e a intensidade de absorção pela planta durante o seu ciclo.

A absorção de nutrientes por hortaliças tem sido estudada entre outros por WARD (1967) em tomateiro e pepino,

¹ Entregue para publicação em 14.11.1968. Trabalho subvencionado pelo Conselho Nacional de Pesquisa, Rio de Janeiro, G.B.

² Cadeira de Química Biológica-E.S.A. "Luiz de Queiroz".

³ Agradece a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pela concessão de uma bolsa de Iniciação Científica.

QUADRO 2 - Porcentagem dos macronutrientes no material sêco da parte aérea e dos frutos, de acôrdo com a idade da planta - Média de 4 repetições

| Idade | Parte da Planta | % N | % P | % K | % Ca | % Mg | % S |
|-------|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| 36 | parte aérea | 3,37 | 0,34 | 3,13 | 2,27 | 0,68 | 0,33 |
| 46 | parte aérea | 3,50 | 0,35 | 3,64 | 2,07 | 0,57 | 0,32 |
| 56 | parte aérea | 3,43 | 0,32 | 3,35 | 1,91 | 0,58 | 0,23 |
| 66 | parte aérea | 2,90 | 0,32 | 3,05 | 1,76 | 0,54 | 0,22 |
| 76 | parte aérea | 2,28 | 0,25 | 2,48 | 1,61 | 0,42 | 0,17 |
| 86 | parte aérea | 2,93 | 0,27 | 3,23 | 1,76 | 0,30 | 0,21 |
| | frutos | 3,05 | 0,41 | 3,38 | 0,14 | 0,45 | 0,26 |
| 96 | parte aérea | 3,01 | 0,30 | 3,54 | 1,34 | 0,49 | 0,21 |
| | frutos | 2,53 | 0,39 | 2,83 | 0,34 | 0,37 | 0,18 |
| 106 | parte aérea | 3,02 | 0,27 | 3,56 | 2,27 | 0,47 | 0,17 |
| | frutos | 2,52 | 0,37 | 3,06 | 0,42 | 0,36 | 0,11 |
| 116 | parte aérea | 2,84 | 0,24 | 3,36 | 2,20 | 0,47 | 0,15 |
| | frutos | 2,42 | 0,33 | 2,74 | 0,39 | 0,31 | 0,16 |
| 126 | parte aérea | 2,81 | 0,22 | 2,9 | 2,22 | 0,47 | 0,17 |
| | frutos | 2,46 | 0,35 | 2,74 | 0,43 | 0,33 | 0,15 |

QUADRO 3 - Absorção dos elementos em porcentagem da extração máxima (126 dias = 100%). Média de 4 repetições.

| Elemento | PERIODO EM DIAS | | | | | | | | | |
|------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| | 0-36 | 0-46 | 0-56 | 0-66 | 0-76 | 0-86 | 0-96 | 0-106 | 0-116 | 0-126 |
| Nitrogênio | 0,7 | 2,8 | 9,8 | 21,0 | 21,7 | 40,0 | 56,1 | 66,6 | 82,3 | |
| Fósforo | 0,7 | 2,9 | 4,9 | 23,8 | 24,5 | 40,4 | 63,8 | 70,0 | 83,8 | |
| Potássio | 0,5 | 2,4 | 8,9 | 20,7 | 22,1 | 41,3 | 61,3 | 74,5 | 89,8 | |
| Cálcio | 0,7 | 3,1 | 9,0 | 21,0 | 25,3 | 34,1 | 35,3 | 67,2 | 81,3 | |
| Magnésio | 0,9 | 3,6 | 10,5 | 24,8 | 25,4 | 44,4 | 56,8 | 64,6 | 80,7 | |
| Enxôfre | 1,1 | 4,6 | 10,8 | 25,8 | 26,7 | 49,1 | 64,7 | 58,7 | 76,4 | |

QUADRO 4 - Acúmulo de nutrientes em mg, em função da idade e do órgão. Média de 4 repetições.

| Idade de Pl. dias | Parte da Planta | N mg | P mg | K mg | Ca mg | Mg mg | S mg |
|-------------------|-----------------|---------|-------|---------|---------|-------|-------|
| 36 | Parte aérea | 22,6 | 2,3 | 20,9 | 15,2 | 4,6 | 2,2 |
| 46 | Parte aérea | 91,3 | 9,2 | 84,8 | 61,5 | 18,4 | 8,9 |
| 56 | Parte aérea | 313,8 | 29,3 | 306,5 | 174,8 | 53,1 | 21,0 |
| 66 | Parte aérea | 671,4 | 74,1 | 706,1 | 407,4 | 125,0 | 50,1 |
| 76 | Parte aérea | 695,4 | 76,3 | 756,4 | 491,1 | 128,1 | 51,9 |
| | Parte aérea | 1.083,2 | 99,8 | 1.194,1 | 650,7 | 194,8 | 77,6 |
| 86 | Frutos | 195,2 | 26,2 | 216,3 | 10,0 | 28,8 | 16,6 |
| | Total | 1.278,4 | 126,0 | 1.410,4 | 660,7 | 223,6 | 94,2 |
| | Parte aérea | 1.429,8 | 142,5 | 1.681,5 | 636,5 | 232,8 | 99,7 |
| 96 | Frutos | 364,6 | 56,2 | 407,8 | 49,0 | 53,3 | 25,9 |
| | Total | 1.794,4 | 198,7 | 2.089,3 | 685,5 | 286,1 | 125,6 |
| | Parte aérea | 1.649,5 | 147,5 | 1.954,5 | 1.239,9 | 256,7 | 92,9 |
| 106 | Frutos | 481,8 | 70,7 | 585,1 | 82,2 | 68,8 | 21,0 |
| | Total | 2.131,3 | 218,2 | 2.539,6 | 1.322,1 | 325,5 | 113,9 |
| | Parte aérea | 1.880,1 | 158,9 | 2.224,3 | 1.456,4 | 311,1 | 99,3 |
| 116 | Frutos | 750,8 | 101,0 | 838,7 | 119,4 | 94,9 | 48,9 |
| | Total | 2.630,9 | 259,9 | 3.063,0 | 1.575,8 | 406,0 | 148,2 |
| | Parte aérea | 2.241,5 | 175,5 | 2.345,2 | 1.770,9 | 374,9 | 135,6 |
| 126 | Frutos | 954,2 | 135,8 | 1.062,8 | 166,8 | 128,0 | 58,2 |
| | Total | 3.195,7 | 311,3 | 3.408,0 | 1.937,7 | 502,9 | 193,8 |

Verifica-se que até aos 46 dias é reduzida a quantidade de nutrientes extraídos. Dos 46 dias até aos 76 aumenta a retirada dos elementos principalmente K, N e Ca. Após os 76 dias com o início da fase de maior crescimento da planta há uma extração contínua dos nutrientes até aos 126 dias, principalmente K, N e Ca que se distanciam significativamente dos outros nutrientes.

É interessante assinalar-se a exigência em Ca pela beringela, sendo absorvido em quantidades maiores do que o P, Mg e S.

Considerando-se, segundo CAMARGO (1967), uma densidade de 20.000 plantas/ha e uma produção de 20.000 kg/ha, a extração de nutrientes calculada em kg/ha é a seguinte:

| <u>Elemento</u> | <u>Parte aérea</u> | <u>Frutos</u> | <u>Total</u> |
|-----------------|--------------------|---------------|--------------|
| N | 44,8 | 44,0 | 88,8 |
| P | 3,5 | 6,3 | 9,8 |
| K | 46,9 | 95,1 | 142,0 |
| Ca | 35,4 | 7,7 | 43,1 |
| Mg | 7,5 | 5,9 | 13,4 |
| S | 2,7 | 2,7 | 5,4 |

Observa-se que o K, N e Ca são os elementos extraídos em maiores quantidades, vindo a seguir o Mg, P e S.

CONCLUSÕES

a) O crescimento é lento até aos 56 dias, intensificando-se após esta idade até ao final do ciclo.

b) A absorção dos nutrientes é lenta até aos 46 dias, intensificando-se após esta idade, não apresentando contudo, época preferencial, sendo absorvidos até o fim do ciclo.

c) Os macronutrientes absorvidos pela parte vegetativa em ordem decrescente são: potássio, nitrogénio, cálcio, magnésio, fósforo e enxofre.

d) Os frutos contêm os elementos na seguinte ordem decrescente: potássio, nitrogênio, cálcio, fósforo, magnésio e enxôfre.

e) Para uma produção de 20 toneladas de frutos, a beringela retira as seguintes quantidades de nutrientes:

| | <u>kg/ha</u> |
|--------------|--------------|
| Nitrogênio - | 88,8 |
| Fósforo - | 9,8 |
| Potássio - | 142,0 |
| Cálcio - | 43,1 |
| Magnésio - | 13,4 |
| Enxôfre - | 5,4 |

SUMMARY

Eggplants (*Solanum melongena* L. var. *Híbrida F₁ Piracicaba n^o 100*) were grown in pots containing 7 kg of pure quartz.

Twice a day they were irrigated by percolation with complete nutrient solution. Every ten days from the 35th day, plants were harvested, divided into aerial part and fruits and analysed for N, P, K, Ca, Mg and S.

Data obtained allowed for the following main conclusion:

- a) The initial rate of growth of the eggplant during the first 66 days is rather slow.
- b) The uptake of macronutrients is small until the 66 days increasing with the age of the plant.
- c) The maximum absorption rate according to the element in decrease order is: K, N, Ca, Mg, P and S.

- d) The following amounts of element in kg/ha were absorbed by a population of 20.000 plants with 20.000 kg harvested:

| <u>Element</u> | <u>Entire plant</u> | <u>Crop</u> |
|----------------|---------------------|-------------|
| N | 88.8 | 44.0 |
| P | 9.8 | 6.3 |
| K | 142.0 | 95.1 |
| Ca | 43.1 | 7.7 |
| Mg | 13.4 | 5.9 |
| S | 5.4 | 2.7 |

LITERATURA CITADA

- CAMARGO, de Paes, A., 1967. Instruções Agrícolas para o Estado de São Paulo. Inst. Agr. de Campinas. Bol s/nº.
- GARGANTINI, H., H. GARCIA BLANCO, 1963. Marcha de absorção de nutrientes pelo tomateiro. *Bragantia* 22:693-714.
- HOAGLAND, D.R. & D.I. ARNON, 1950. The water culture method for growing plants without soil. *Calif. Agr. Exp. Sta. Circ.* 347.
- HOMA, P., H.P. HAAG & J.R. SARRUGE, 1968. Nutrição Mineral de Hortaliças. II Absorção de nutrientes pela cultura da couve - flor. O Solo (no prelo).
- LOTT, W.L., J.P. NERY, J.R. GALLO & J.C. MEDCALF, 1956. A técnica de análise foliar aplicada ao cafeeiro. *Inst. Agron. de Campinas. Bol nº 79.*
- MALAVOLTA, E., 1957. Práticas de Química Orgânica e Biológica. Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz" - Piracicaba-S.P.
- THE PERKIN-ELMER CORP., 1966. Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry - Perkin - Elmer - Corp. Connecticut - U.S.A.
- TOTH, S.J., A.L. PRINCE, A. WALLACE & D.S. MIKKELSEN, 1948. Rapid quantitative determination of eight mineral elements in plant tissues by a systematic procedure involving use of a flame photometer. *Soil Science* 66: 459-466.

- ZINK, F.W., 1963. Rate of growth and nutrient absorption of celery. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 82: 351-357.
- ZINK, F.W., 1963. Rate of growth and nutrient absorption of late garlic. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 83: 579-584.
- ZINK, F.W., 1965. Growth and nutrient absorption in spring spinach. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87: 380-386.
- ZINK, F.W., 1966. Studies on the growth rate and nutrient absorption of onion. Hilgardia 37: 203-218.