

AÇÃO DE REGULADORES VEGETAIS NA NUTRIÇÃO MINERAL DO AMENDOINZEIRO

Paulo R.C. Castro ¹
Gilberto D. Oliveira ¹
Beatriz Appezzato ¹

INTRODUÇÃO

O estabelecimento dos níveis de nutrientes em plantas submetidas aos efeitos de reguladores vegetais pode conduzir a uma das mais importantes razões pelas quais estes compostos podem levar a aumentos na produtividade agrícola.

Foi observado aumento nos teores de N em plantas tratadas com CCC (AEDIPIE *et alii*, 1969), SADH (KNAVEL, 1969) e GA (CASTRO *et alii*, 1978). Os níveis de P revelaram-se mais elevados em plantas tratadas com CCC (CASTRO *et alii*, 1977), SADH (AEDIPIE *et alii*, 1969) e IAA (CASTRO *et alii*, 1978).

Concentrações mais altas de K foram verificadas em plantas tratadas com CCC (CASTRO & OLIVEIRA, 1962), SADH (KNAVEL, 1969) e IAA (CASTRO *et alii*, 1978); sendo que AEDIPIE *et alii* (1969) notaram teores mais baixos de K em plantas tratadas com CCC.

¹ Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba

Níveis mais elevados de Ca foram observados em plantas pulverizadas com CCC (CASTRO, 1978), SADH (WIENEKE *et alii*, 1971) e IAA (CASTRO *et alii*, 1978); sendo que WIENEKE *et alii* (1971) verificaram teores mais baixos de Ca em plantas tratadas com SADH e CHEN (1964) notou níveis inferiores de Ca em plantas tratadas com GA. Teores mais altos de Mg foram observados em plantas tratadas com CCC (KNAVEL, 1969), SADH (CASTRO & OLIVEIRA, 1982) e GA (CASTRO *et alii*, 1978); sendo que níveis mais baixos de Mg foram notados em plantas pulverizadas com GA por CASTRO & OLIVEIRA (1982).

Teores mais elevados de S foram observados em tomates pulverizados com CCC e SADH, sendo que CASTRO *et alii* (1978) verificaram níveis mais altos deste elemento em zínia tratada com GA e IAA. TAYLOR *et alii* (1961) não notaram efeito do IAA na translocação de Ca, LINCK & SUDIA (1960) verificaram maior absorção de P em plantas tratadas com GA mantidas sob alta umidade, sendo que LUTTGE *et alii* (1968) observaram alterações na absorção e transporte de K em plantas tratadas com GA.

O objetivo do presente trabalho foi estudar os efeitos de reguladores vegetais nos teores de macronutrientes nas folhas e hastes do amendoieiro cultivar Tatu-53.

MATERIAL E MÉTODOS

Iniciou-se o ensaio em 14 de fevereiro de 1978, em condições de casa de vegetação, realizando-se a semeadura do amendoieiro (*Arachis hypogaea* cv. Tatu-53) diretamente em vasos contendo 12 litros de terra com 1,9% de carbono orgânico; pH 7,2; Al e Ca + Mg nos teores de, respectivamente, 0,0 e 5,4 e.mg/100 ml de T.F.S.A.; finalmente 0,2 e 0,1 e.mg/100 ml de T.F.S.A., de K e P, respectivamente. As aplicações dos reguladores vegetais foram efetuadas em 01/03/1978, através de pulverização, até que as folhas estivessem completamente molhadas; no

momento da aplicação, as plantas mostravam quatro folhas definitivas. Além do tratamento controle, foram aplicados cloreto (2-cloroetil) trimetilamônio (CCC) na concentração de 2.000 ppm, ácido succínico-2,2-dimetilhidrazida (SADH) 4.000 ppm, ácido giberélico (GA) 100 ppm e ácido indolilacético (IAA) 100 ppm.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis repetições, tendo-se mantido duas plantas por vaso e por repetição. Realizou-se a comparação de médias pelo teste de Tukey, calculando-se a diferença mínima significativa ao nível de 5% de probabilidade. As plantas foram coletadas no início da florescência (11/04/1978), divididas em duas partes: folhas e hastes; o sistema radicular não foi estudado. A seguir, as amostras foram secadas em estufa Fanem com circulação forçada de ar, a 75°C, até peso constante. Posteriormente, encaminharam-se as amostras para análise química, após a moagem e peneiramento em moinho de malha 20. O nitrogênio foi determinado por micro-Kjeldahl, segundo MALAVOLTA (1964); o fósforo foi determinado por colorimetria (LOTT *et alii*, 1956). O potássio, cálcio e magnésio foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica (SARRUGE & HAAG, 1974); o enxofre foi dosado por gravimetria, segundo CHAPMAN & PRATT (1961).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os reguladores vegetais aplicados em 01/03/1978 não afetaram os teores de N nas folhas e hastes do amendoimzeiro, determinados no início da florescência (quadros I e II). CASTRO & OLIVEIRA (1982) também não observaram alterações nos níveis de N em folhas e hastes de plantas de soja tratadas com CCC, SADH e GA; Sendo que modificações nos teores de N não foram notadas em plantas tratadas com IAA, pela maioria dos autores. Aumentos nos teores de N foram verificados em plantas de ervilha tratadas com CCC (ADEDIPE *et alii*, 1969), em tomateiros pulverizados com SADH (KNAVEL, 1969) e em zinia tratada com

QUADRO I - Médias da porcentagem de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, e enxofre nas folhas do amendoimzeiro sob efeito de reguladores vegetais. Valores correspondentes aos testes F e Tukey (5%) e ao coeficiente de variação. Médias de seis repetições.

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S
Controle	3,62	0,38	2,60	1,24	0,33	0,15
C	4,04	0,40	2,63	1,14	0,34	0,16
DH	4,13	0,42	2,92	1,12	0,33	0,14
	3,72	0,41	2,46	1,11	0,36	0,19
A	3,96	0,39	2,56	1,15	0,34	0,19
(trat.)	1,36ns	1,33ns	8,43**	3,75*	1,44ns	1,47ns
M.S.	-	-	0,26	0,11	-	-
V. (%)	11,82	9,72	5,51	5,47	6,67	26,54

Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Não significativo.

QUADRO 11 - Médias da porcentagem de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre nas hastes do amendoizeiro sob efeito de reguladores vegetais. Valores correspondentes aos testes F e Tukey (5%) e ao coeficiente de variação. Médias de seis repetições.

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S
Controle	1,81	0,28	3,55	0,68	0,26	0,07
CCC	1,68	0,30	3,60	0,68	0,27	0,12
SADH	1,85	0,42	3,72	0,75	0,31	0,09
GA	1,61	0,30	3,30	0,59	0,25	0,06
AA	1,68	0,30	3,20	0,61	0,26	0,03
F (trat.)	1,02ns	16,66**	6,24**	6,00**	10,00**	2,00ns
D.M.S. (5%)	-	0,06	0,38	0,11	0,04	-
C.V. (%)	13,75	10,90	6,10	9,57	7,46	77,46

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.
ns Não significativo.

Os níveis de P não foram alterados nas folhas de amendoineiro tratado com reguladores vegetais (quadro I). Plantas tratadas com SADH mostraram teores mais elevados de P nas hastes em relação ao controle (quadro II). Não foram notadas modificações nos níveis de P em plantas de soja tratadas com estes reguladores vegetais (CASTRO & OLIVEIRA, 1982). Aumentos nos teores de P foram observados em tomateiros tratados com CCC (CASTRO *et alii*, 1977), em plantas de ervilha pulverizadas com SADH (ADEDIPE *et alii*, 1969) e em zínia tratada com IAA (CASTRO *et alii*, 1978). Alterações nos níveis de P não foram notadas em plantas tratadas com GA.

Ocorreram alterações nos teores de K nas folhas e hastes de amendoineiro tratado com reguladores vegetais. O nível de K mostrou-se mais elevado nas folhas de amendoineiro tratado com SADH em relação ao controle (quadro I). KNAVEL (1969), CASTRO *et alii* (1978) e CASTRO & OLIVEIRA (1982) também verificaram teores mais altos de K em tomateiro, zínia e soja, respectivamente, pulverizados com SADH.

Notaram-se modificações nos níveis de Ca nas folhas e hastes de amendoineiro pulverizado com os reguladores vegetais. Tratamentos com GA, SADH, CCC e IAA reduziram os teores de Ca nas folhas de amendoineiro em relação ao controle (quadro I), CHEN (1964), WIENEKE *et alii* (1971) e CASTRO & OLIVEIRA (1982) também observaram níveis mais baixos de Ca em tomateiro, ervilha e soja, respectivamente, tratados com GA. Notou-se ainda nível inferior de Ca em plantas de ervilha sob efeito de SADH e IAA (WIENEKE *et alii*, 1971). Foram também verificados teores mais elevados de Ca em plantas tratadas com CCC, SADH e IAA (KNAVEL, 1969; WIENEKE *et alii*, 1971 e CASTRO *et alii*, 1978).

Os reguladores vegetais não afetaram os níveis de Mg nas folhas do amendoineiro (quadro I). Plantas tratadas com SADH mostravam teores mais elevados de Mg nas hastes (quadro II). CASTRO *et alii* (1978) e CASTRO & OLIVEIRA (1982) também observaram níveis mais altos de Mg

em plantas de zínia e soja, respectivamente, pulverizadas com SADH. Foram ainda notados teores mais elevados de Mg em plantas tratadas com CCC, SADH e GA (ADEDIPE **et alii**, 1978).

Os níveis de S nas folhas e hastes do amendoimzeiro não foram afetados pelos reguladores vegetais (quadros I e II). Teores mais altos de S foram verificados em tomateiro tratado com CCC e SADH e em zínia pulverizada com GA e IAA.

CONCLUSÕES

1. A aplicação de SADH aumentou os teores de potássio nas folhas e de fósforo e magnésio nas hastes do amendoimzeiro.

2. Os tratamentos com CCC, SADH, GA e IAA reduziram os níveis de cálcio nas folhas do amendoimzeiro 'Tatu-53'.

3. Os reguladores vegetais não afetaram os teores dos demais macronutrientes nas folhas e hastes do amendoimzeiro.

RESUMO

Foram verificados, em condições de casa de vegetação, os efeitos da aplicação de cloreto (2-cloroetil)trimetilamônio (CCC) 2.000 ppm, ácido succínico-2,2-dimetilhidrazida (SADH) 4.000 ppm, ácido giberélico (GA) 100ppm e ácido indolilacético (IAA) 100 ppm em amendoimzeiro (*Arachis hypogaea* cv. Tatu-53) no estágio de 4 folhas, no conteúdo de macronutrientes nas folhas e hastes da planta. Observou-se que o SADH aumentou os teores de potássio nas folhas e de fósforo e magnésio nas hastes de amendoimzeiro. Notaram-se que os tratamentos com CCC, SADH, GA e IAA reduziram os níveis de cálcio nas folhas

do amendoineiro 'Tatu-53'. Os reguladores vegetais não alteraram os teores dos demais macronutrientes nas folhas e hastes do amendoineiro.

SUMMARY

The effects of a number of growth regulators on nutrient contents in peanut plants were studied. Under greenhouse conditions (2-chloroethyl) trimethylammonium chloride (CCC) 2,000 ppm, succinic acid-2,2-dimethylhydrazide (SADH) 4,000 ppm, gibberellic acid (GA) 100 ppm, and indolylacetic acid (IAA) 100 ppm were applied. Treatment with SADH increased the levels of potassium in leaves, and phosphorus and magnesium in peanut stems. Lower levels of calcium were obtained in the leaves of peanut plants treated with CCC, SADH, GA, and IAA in relation to control plants. The growth regulators did not change the levels of other macronutrients in *Arachis hypogaea* leaves and stems.

LITERATURA CITADA

- ADEIPE, N.O., D.P. ORMROD & A.R. MAURER, 1969. The response of pea plants to low concentrations of Cycocel, Phosfon and B-Nine. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94: 321-3.
- CASTRO, P.R.C., 1978. Ação de fitoreguladores nos teores de macronutrientes em tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *An. Esc. Sup. Agr. 'Luiz de Queiroz'*, Piracicaba, 35: 1-17.
- CASTRO, P.R.C. & G.D. OLIVEIRA, 1982. Efeitos de reguladores de crescimento na nutrição mineral da soja. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 17: 77-89.

- CASTRO, P.R.C., G.D. OLIVEIRA, V.F. CRUZ & M.V. CARLUCCI, 1978. Ação de reguladores de crescimento na nutrição mineral de *Zinnia elegans*. **O Solo**, Piracicaba, 70: 44-7.
- CASTRO, P.R.C., A.R. DECHEN, G.D. OLIVEIRA, M.T.V. CASVALHO, N.T. TEIXEIRA & V.C. BAHIA, 1977. Ação de reguladores de crescimento na nutrição mineral do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Roma). **O Solo**, Piracicaba, 69: 38-41.
- CHAPMAN, H.D. & P.F. PRATT, 1961. **Methods of analysis for soil, plants, and waters**, University of California, Div. Agri. Sci.
- CHEN, C.C., 1964. The absorption and mobility of root and foliar applied calcium, sulfur, zinc and iron by tomato seedlings as influenced by gibberellin treatments. **Bot. Bull. Acad. Sinica** 5: 17-25.
- KNAVEL, D.E., 1969. Influence of growth retardants on growth, nutrient content and yield of tomato plants grown at various fertility levels. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, 94: 32-5.
- LINCK, A.J. & T.W. SUDIA, 1960. The effect of gibberellic acid on the absorption and translocation of phosphorus-32 by bean plants. **Amer. J. Bot.** 47: 101-5.
- LOTT, W.L., J.P. NERY, J.R. GALLO & J.C. MEDCALF, 1956. A técnica da análise foliar aplicada ao cafeeiro. **Inst. Agron. Campinas**, Bol. 79: 29.
- LUTTGE, U., K. BAUER & D. KOHLER, 1968. Frühwirkungen von Gibberellinsäure auf Membrantransporte in jungen Erbsenpflanzen. **Biochim. Biophys. Acta.** 150: 452-9.
- MALAVOLTA, E., 1964. **Análise química dos teores totais**, Curso Internacional de Diagnóstico Foliar, IICA-ESALQ, Piracicaba. 36p.

- SARRUGE, J.R. & H.P. HAAG, 1974. **Análises químicas em plantas**, Universidade de São Paulo, E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 56p.
- TAYLOR, G.A., J.N. MOORE & W.O. DRINKWATER, 1961. Influence of 2,3,5-triiodobenzoic acid, indole-3-acetic acid and method of sample collection on translocation of foliar applied radiocalcium. **Plant Physiol.** 36: 360-3.
- WIENEKE, J., O. BIDDULPH & C.G. WOODBRIDGE, 1971. Influence of growth regulating substances on absorption and translocation of calcium in pea and bean. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 96: 721-4.