

## EFEITO DO 2,4-D NO ALONGAMENTO DE RAÍZES E EPICÓTILOS DE PEPINO (*Cucumis sativus*)<sup>1</sup>

Cândido Ferreira de OLIVEIRA NETO<sup>2</sup>

Roberto Cezar Lobo da COSTA<sup>3</sup>

**RESUMO:** A auxina quando aplicada em órgãos isolados apresenta uma resposta paralela ao aumento da concentração. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da concentração crescente do hormônio sintético 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D) no alongamento de raízes e epicótilos de plântulas de pepino [*Cucumis sativus*]. O experimento foi conduzido no laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Foram utilizados 10 mL das concentrações de  $10^{-3}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-1}$ , 1 e 10 ppm de 2,4 D e uma testemunha (solução tampão), em placas de petri com 25 sementes cada, dispostas em um delineamento inteiramente casualizado. As placas foram colocadas em um local sem luz, por um período de uma semana. Após este período, foram realizadas as medidas dos comprimentos das raízes e epicótilos. Foi observado que quanto maior a concentração do hormônio, menor será o crescimento das raízes primárias e epicótilos do pepino. Ao submeter sementes de pepino [*Cucumis sativus*] em diferentes concentrações de 2,4-D, foi observado que o mesmo tem ação estimulante na produção de etileno no meio, em concentrações acima de 1mg/L, o qual inibiu quase totalmente o crescimento primário das raízes. Foi observado ainda um retardamento no alongamento primário dos caules.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** 2,4 diclorofenoxiacético (2,4 D), *Cucumis sativus*, Etileno, Raízes, Epicótilos, Auxina.

## EFFECT OF 2, 4-D IN ROOT AND EPICHOTYL ELONGATION OF CUCUMBER (*Cucumis sativus*)

**ABSTRACT:** The auxin applied to different plant organs has a parallel response to the increase in concentration. The objective of this work was to determine the effect of increasing concentrations of the synthetic hormone 2,4 diclorphenoxiacetic (2,4-D) on roots and epicotyls elongation of cucumber seedlings [*Cucumis sativus*]. The experiment was made in the laboratory of Plant Physiology of the Federal Rural University of Amazonian (UFRA). A complete randomized experimental design with five concentrations of 2, 4 – D was used. Concentrations used were  $10^{-3}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-1}$  and 1 e 10 mgL<sup>-1</sup> of 2, 4-D and a control plot (buffer-solution) in Petri dishes. The dishes were placed into a lightless space for a one-week period. After that, the length of roots and epicotyls were measured. Results showed that elongation of primary roots and epicotyls of cucumber decreased with increasing concentration of 2, 4 – D. Cucumber seeds submitted to high concentrations of 2, 4 – D had a

<sup>1</sup> Aprovado para publicação em 17.03.2005.

<sup>2</sup> Aluno do 7º semestre do curso de Agronomia da UFRA. E-mail: nemapo@ig.com.br

<sup>3</sup> Biólogo, Dr., Professor Adjunto da UFRA. E-mail: roberto.costa@ufra.edu.br

stimulating effect on the ethylene production (result not shown) in the environment. Concentrations above  $1 \text{ mgL}^{-1}$  almost totally inhibited the primary growth of roots. It was also observed the delay of stems primary elongation.

**INDEX TERMS:** 2,4 diclorphenoxiacetic (2,4-D), *Cucumis sativus*, ethylene, roots, epicótilis e auxine.

## 1 INTRODUÇÃO

A auxina foi o primeiro fitohormônio descoberto, e os primeiros estudos fisiológicos acerca do mecanismo de expansão celular vegetal foram focalizados na ação desse hormônio. Sendo que as evidências sugerem que as auxinas exercem uma importante função na regulação do crescimento e desenvolvimento vegetal (KERBAUY, 2004). Quando a auxina e ou um grupo de compostos ou substâncias quimicamente relacionadas com o ácido indolacético (AIA) é aplicada em segmentos de plantas, promovem o crescimento, mas, em determinadas concentrações, ocorre o efeito inibitório, sendo as raízes extremamente sensíveis quando comparadas aos coleótilos e aos caules. Desde que as auxinas aparentemente não são sintetizadas na ponta da raiz, o papel regulador no alongamento é duvidoso. As raízes sintetizam etileno e sabe-se que o etileno exógeno inibe o alongamento radicular com a mesma eficiência com que inibe alongamento de caule (exceto em plantas aquáticas como arroz). É possível que a inibição do alongamento das raízes por concentração supra-ótima de auxina seja assim devido ao aumento na produção de etileno pelo tecido radicular. O objetivo do

presente trabalho foi avaliar o efeito de concentração crescente de auxina sintética 2,4-D entre o alongamento de raízes e epicótilos de pepino (*Cucumis sativus*).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal, do Instituto de Ciências Agrárias (ICA), localizado no prédio central da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Foram utilizadas 150 sementes de pepino. Com o auxílio de uma pinça foram colocadas 25 sementes de pepino em cada uma das placas de petri, forradas com folhas de papel de filtro, onde foram acrescentados 10 mL de cada uma das concentrações de 2,4-D. Este experimento teve duração de 7 dias, entre os dias 7 e 14 de agosto de 2004. As soluções aquosa de ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) foram preparadas em solução de tampão fosfato 10 mM, pH 6, em diferentes concentrações (T1= 0 ppm; T2= 0,001 ppm; T3= 0,01 ppm; T4= 0,1 ppm; T5= 1,0 ppm e T6= 10,0 ppm de 2,4-D), durante sete dias. Em seguida, as placas, contendo os diferentes tratamentos, foram colocadas em um compartimento na ausência de luz, a fim de que as sementes germinassem. Após este período foram medidos os comprimentos, em

centímetros, dos epicótilos e das raízes. Com as médias e os desvios padrões foram construídos os gráficos e tabelas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na comparação feita entre as duas Figuras 1 e 2, foi verificado que nas raízes a sensibilidade foi maior do que no epicótilo. Nas raízes, foi observado que os efeitos de inibição ocorreu a partir da concentração de  $10^{-2}$  ppm (Figura 1), enquanto que no epicótilo esta inibição só foi observada a partir da concentração de 1 ppm (Figura 2). Estes resultados mostram que as raízes são mais sensíveis que os epicótilos (CHORY, 1997; KENDRICK; KRONENBERG, 1994; McKEON; FERNANDEZ-MACULET; YANG, 1995; PAYTON et al, 1996). McKeon, Fernandez-Maculet e Yang (1995) e

Payton et al. (1996) sugerem que a diminuição e o espessamento radial é diretamente proporcional ao aumento da auxina, a qual afetará diretamente na enzima chave ACC sintetase importante na biossíntese do etileno, atuando no passo metabólico do S-adenosil metionina (SAM) para o ácido 1-amino ciclopropano carboxílico (ACC), proporcionando o aumento de gás etileno. Contudo, Felipe et al. (1985) observaram que o epicótilo também foi encurtado e engrossado quanto a concentração de 2,4-D aumentou, entretanto, eles propuseram que as concentrações ótimas para o desenvolvimento das raízes, nem estimulam o desenvolvimento dos epicótilos, e concentrações ótimas para o desenvolvimento destes são altamente inibitórias para o crescimento das raízes.

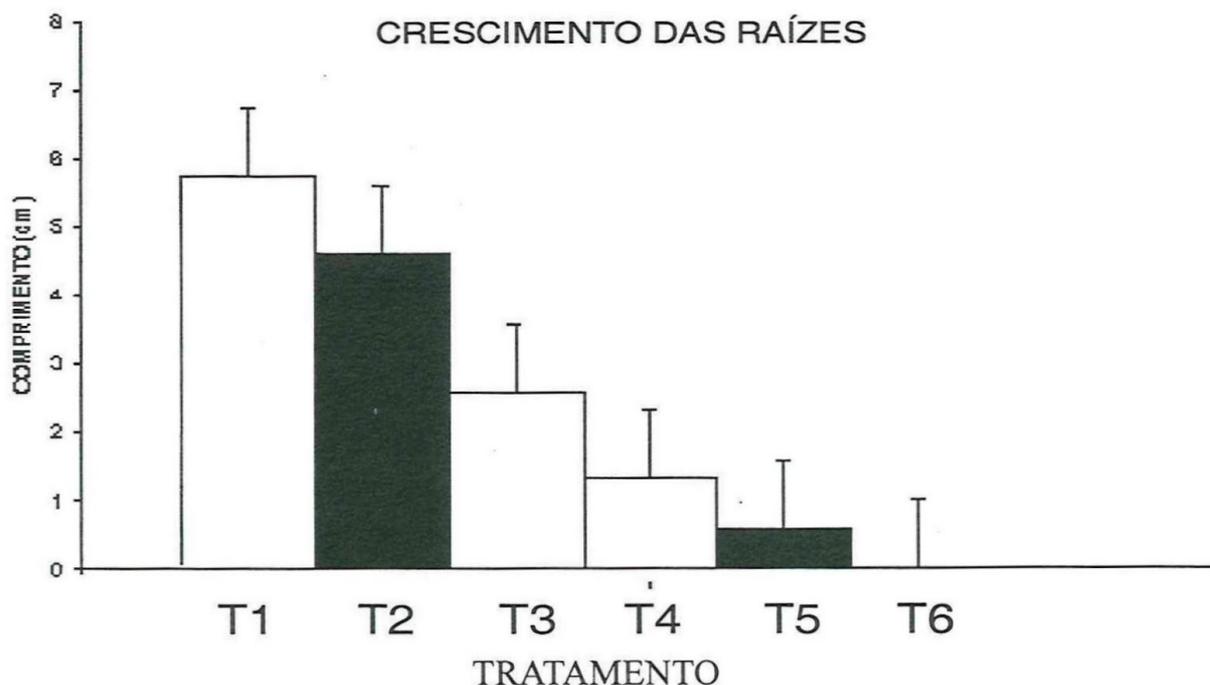


Figura 1 – Valores de crescimento médio das radículas por tratamento, com seu respectivo desvio padrão.

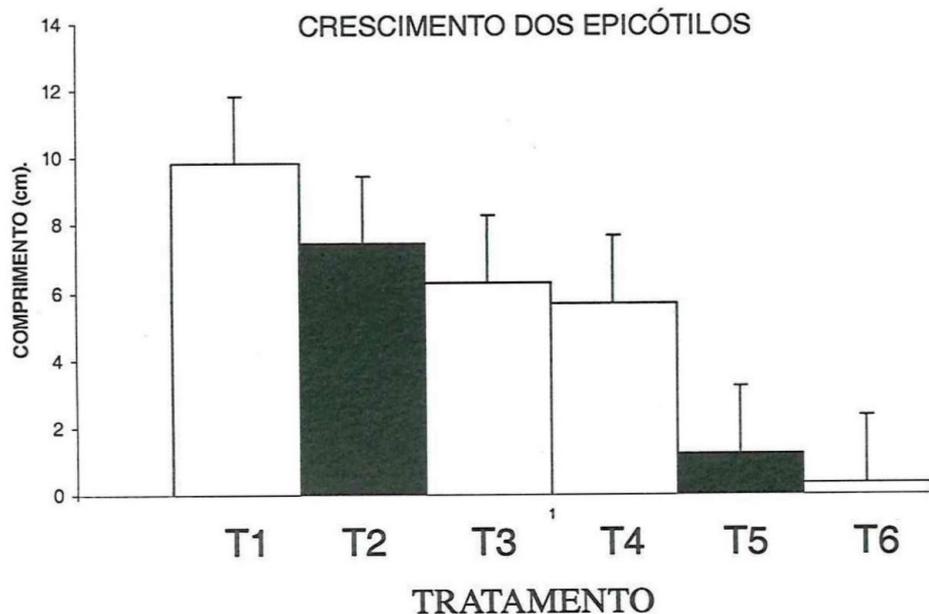


Figura 2 – Valores de crescimento médio dos epicótilos por tratamento, com seu respectivo desvio padrão.

Segundo Taiz e Zeiger (2004), em experimentos de longo prazo, o tratamento de segmentos excisados de coleótilos ou de caules de dicotiledôneas com auxina estimula a taxa de alongamento por até 20 horas. A concentração ótima de auxina para o alongamento está tipicamente entre  $10^{-6}$  e  $10^{-7}$  M. A inibição além da concentração ótima é, em geral, atribuída à biossíntese do etileno induzida pela auxina.

O controle do alongamento da raiz exercido pela auxina tem sido mais difícil de demonstrar, talvez porque a auxina induza à produção de etileno, um inibidor do crescimento da raiz. No entanto, mesmo se a biossíntese de etileno for especificamente bloqueada, baixas concentrações de auxina ( $10^{-10}$  e  $10^{-9}$  M) promovem o crescimento de raízes intactas, enquanto que altas

concentrações ( $10^{-6}$  M) inibem o crescimento. Assim, as raízes podem necessitar de uma concentração mínima de auxina para crescer, mas o crescimento da raiz é fortemente inibido por concentrações de auxina que promovam o alongamento de caules e coleótilos (TAIZ; ZEIGER, 2004).

## CONCLUSÃO

Para diferentes concentrações de 2,4-D o comportamento para estimular e inibir o desenvolvimento de raízes e epicótilos apresentam comportamentos distintos, sendo a concentração que inibiu o crescimento das raízes foi a partir de 0,1 ppm, enquanto que para o epicótilo, esta inibição só ocorreu a partir de 1 ppm. Altas concentrações de 2,4-D estimulam a biossíntese do etileno no meio.

## REFERÊNCIAS

- CHORY, J. Light modulation of vegetative development. *The Plant Cell*, v. 9, p. 1225-1234, 1997.
- FELIPPE, G. M.; VÁLIO, I. F. M.; PEREIRA, M. F. A. ; SHARIF, R. R.; VIEIRA, S. R. *Fisiologia de desenvolvimento vegetal (curso prático)*. Campinas: Ed. da Unicamp, 1985. 66p.
- KENDRICK, R. E.; KRONENBERG, G. H. M. (Ed.) *Photomorphogenesis in plants*. 2nd ed. Dordrecht: Kluwer Academic Pub., 1994. 580p.
- KERBAUY, G. B. *Fisiologia vegetal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 452 p.
- McKEON, T. A.; FERNÁNDEZ-MACULET, J. C.; YANG, S-F. Biosynthesis and metabolism of ethylene. In: DAVIES, P.J. (Ed.). *Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology*. Dordrecht: Kluwer Academic Pub., 1995. p. 118-139.
- PAYTON, S.; FRAY, R. G.; BROWN, S.; GRIERSON, D. Ethylene receptor expression is regulated during fruit ripening, flower senescence and abscission. *Plant Molecular Biology*, v. 31, p. 1227-1231, 1996.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.