

Influência de fitorreguladores e do tipo de cultivo no crescimento de *Ocimum basilicum****Influence of growth regulators on the type of cultivation and growth of *Ocimum basilicum****Geiziane Silva de Souza¹Kelly Carla Almeida de Souza Borges²Artigo
OriginalOriginal
Paper**Palavras-chave:**

Manjeriçã

Ácido indolacético

Giberelina

Resumo

A maior parte dos estudos com o manjeriçã relaciona-se à identificação dos compostos químicos e à farmacologia, ficando, em segundo plano, os estudos agrônômicos, principalmente os relacionados à ecofisiologia e à produção de mudas de qualidade. O presente trabalho teve como objetivo verificar a ação dos fitorreguladores giberelina e ácido indolacético (AIA) no crescimento de manjeriçã (*Ocimum basilicum*) cultivado em terra adubada, sob pulverização foliar. O experimento foi realizado no Laboratório de Biotecnologia do UniFOA. As sementes de manjeriçã (*Ocimum basilicum*) foram semeadas em terra adubada em dois tipos de cultivo, bandeja e saco de polietileno, e submetidas à aplicação dos fitorreguladores AIA e giberelina, ambos nas concentrações de 50 mg/L, 100mg/L e 150mg/L, além do controle sem fitorregulador, somente com irrigação de água, sendo 3 repetições. A aplicação de AIA e de giberelina, no cultivo em bandeja, permitiu o maior crescimento de manjeriçã. Enquanto o cultivo em saco de polietileno, mesmo na presença dos fitorreguladores, não influenciou no crescimento da altura e do número de folhas da espécie estudada.

Recebido em
02/2014Aprovado em
04/2014**ABSTRACT**

Most studies with basil relates to the identification of chemical compounds and pharmacology, staying in the background agronomic studies, especially those related to ecophysiology and production of quality seedlings. This study aimed to verify the action of plant hormones gibberellic acid and indole acetic acid (IAA) on growth of basil (*Ocimum basilicum*) grown on land fertilized under foliar spray. The experiment was conducted at the Laboratory of Biotechnology of UniFOA. The seeds of basil (*Ocimum basilicum*) were seeded into fertilized soil in two types of cultivation tray and polyethylene bag and subjected to the bioregulators IAA and gibberellic acid, both at concentrations of 50 mg / L, 100mg / L and 150mg / L, and a control without plant regulator, only with irrigation water, with 3 repetitions. The application of IAA and gibberellin in the cultivation tray allowed the largest growth of basil. While cultivation in polyethylene bags, even in the presence of growth regulators did not affect the growth of the height and number of leaves of the species studied

Keywords

Basil

Indoleacetic acid

Gibberellin

1 Aluna do Curso de Ciências Biológicas – UniFOA

2 Professora do Curso de Ciências Biológicas – UniFOA - almeida_kc@yahoo.com.br

1. Introdução

O Brasil é o 7º mercado consumidor de medicamentos e a maioria da sua população não dispõe de recursos financeiros para tratar da saúde. Para a obtenção de um medicamento sintético, são gastos cerca de US\$ 500 milhões, partindo de 10.000 produtos, no prazo de 10 anos. Por outro lado, grande parte das plantas medicinais encontra-se associada a valores culturais e de uso imediato pelas populações de baixa renda, necessitando de menor investimento (EMBRAPA, 2013).

Com relação ao mercado de fitoterápicos, o setor de medicamentos acompanhou o movimento da indústria farmacêutica como um todo e cresceu cerca de 12%, mantendo a elevação das vendas dos últimos anos, sempre acima de dois dígitos. A informação é da Associação Brasileira das Empresas do Setor Fitoterápico, Suplemento Alimentar e de Promoção da Saúde (Abifisa). No período entre 2011 e 2012, o crescimento das vendas de fitoterápicos superou a casa dos 25%. Atualmente, o setor de medicamentos fitoterápicos representa 3% do mercado farmacêutico total no Brasil, com faturamento da ordem de US\$ 1 bilhão (GUIA DA FARMÁCIA, 2013)

Dentre os fitoterápicos, o manjeriço (*Ocimum basilicum*), muito utilizado comercialmente como condimento ou aromatizante, produz um óleo que auxilia no tratamento das vias respiratórias, infecções bacterianas, além de auxiliar na digestão dos alimentos (VIEIRA et al., 2012).

O manjeriço possui atividade antimicrobiana, inseticida e repelente, além de ser utilizado na síntese de acetato linalila, como o principal composto, sendo muito útil em operações curativas, preventivas e na conservação de grãos (FAVORITO et al., 2001).

A maior parte dos estudos com o manjeriço relaciona-se à identificação dos compostos químicos e à farmacologia, ficando em segundo plano os estudos agrônômicos, principalmente os relacionados à ecofisiologia e à produção de mudas de qualidade (KLIMÁNKOVÁ et al., 2008; HUSSAIN et al., 2008).

A produção de muda de qualidade depende, dentre outros fatores, do tipo de recipiente utilizado. As finalidades fundamentais do reci-

piente para a produção de mudas são: adaptação das plantas; proteção das raízes de danos mecânicos e dissecação; fornecimento de uma posição benéfica para as raízes; aumento da sobrevivência no campo e o crescimento inicial, pois o sistema radicular não é danificado e permanece em contato íntimo com o substrato (REGHIN; 2004).

Além disso, outra prática que pode favorecer a produção, assim como a qualidade das mudas, é o uso de reguladores vegetais que podem promover ou inibir o crescimento e desenvolvimento vegetal (NETO et al., 2004), e ao serem empregados no manejo da planta, podem modificar seu comportamento, alterando não só a produtividade desta, mas o seu metabolismo secundário, resultando em um aumento do teor de óleo essencial (SHUKLA; FAROOQI, 1990).

Dentre os diversos grupos de fitorreguladores está a giberelina (ácido giberélico). A aplicação exógena da giberelina provoca o crescimento foliar e alongamento do caule (MODESTO et al., 1996). As plantas submetidas às aplicações de giberelinas podem ser induzidas a obter um maior desenvolvimento na sua estatura.

Outro grupo de fitorregulador muito utilizado é a auxina (AIA - ácido indolacético) que, sintetizada ou aplicada exogenamente, pode resultar em vários efeitos como crescimento do caule, folhas, raiz, flor, entre outros (CASTRO; FACHINELLO, 1993).

Contudo, vale ressaltar que, apesar de inúmeros benefícios, a dosagem de fitorreguladores não deve ser excessiva, pois, além de variar em função da espécie, as plantas, em geral, tendem a responder à aplicação de hormônios, de forma positiva, na presença de pequenas concentrações.

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo verificar o efeito da giberelina e do AIA no crescimento do manjeriço (*Ocimum basilicum*) cultivado em dois tipos de recipiente, saco de polietileno e bandeja, ambos contendo terra adubada como substrato.

2. Material e métodos

O experimento foi realizado no laboratório de Biotecnologia do Centro Universitário

de Volta Redonda/ UNIFOA, entre os meses de maio a outubro de 2013. Foram utilizadas sementes comercializadas de manjeriço (*Ocimum basilicum*).

2.1. Germinação em bandeja

As sementes foram inoculadas em bandejas (58cm x 28,5cm x 8,5cm) com células de 6 x 6cm, sendo 5 sementes por célula. Para a germinação foi utilizada terra adubada, de forma a completar o volume das células da bandeja, e foi feita irrigação com água não esterilizada em borrifador em todas as células, uma vez ao dia, às 16 horas.

2.2. Germinação em saco de polietileno

As sementes de manjeriço foram semeadas em saco de polietileno preto (10 cm x 17 cm) com capacidade de 500 ml, completa do substrato terra adubada, sendo 5 sementes por saco. Foi feita irrigação com água em borrifador, uma vez ao dia, às 16 horas.

2.3. Aplicações de fitorreguladores

Aos 20 dias após a germinação, as plantas foram submetidas aos tratamentos com os fitorreguladores giberelina e AIA, com 3 repetições, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 - Concentrações de fitorreguladores aplicados via pulverização foliar no manjeriço.

Tratamento	Concentração	Fitorregulador
T1	50 mg/L	Giberelina
T2	100 mg/L	Giberelina
T3	150 mg/L	Giberelina
T4	50 mg/L	AIA
T5	100 mg/L	AIA
T6	150 mg/L	AIA
T7	0	Controle

As plantas foram submetidas aos tratamentos da tabela 1 através de 4 pulverizações, via foliar, às 16 horas, uma vez por semana, iniciando-se no 21º dia após a germinação. Nos dias em que as plantas foram submetidas às aplicações de fitorreguladores, não foi feita a irrigação com água para evitar que as plantas ficassem encharcadas.

Aos 60 dias após o início do cultivo, foi realizada a análise de crescimento, observando-se os seguintes parâmetros: número de folhas, altura e comprimento de raiz. Os resultados obtidos foram submetidos ao programa Assistat versão 7.6 beta, para análise de variância e comparação das médias, pelo teste Tukey a 1% de probabilidade.

3. Resultados e discussão

As sementes de manjeriço, aos 12 dias, apresentaram 66,4% de germinação quando cultivadas em bandeja. Enquanto as sementes

cultivadas no saco de polietileno germinaram 99,4% nesse mesmo período. Logo, o saco de polietileno permitiu um resultado melhor para germinação do manjeriço do que a bandeja.

Esse resultado corrobora com uma das vantagens do saco de polietileno que é a maior retenção de água em relação à bandeja, permitindo maiores porcentagens de germinação (YAMAZOE; BÔAS, 2003).

Porém, o saco de polietileno não apresentou os melhores resultados para os demais parâmetros avaliados aos 60 dias de cultivo, visto que as plantas cultivadas em bandeja apresentaram, em geral, número de folhas, médias de altura e comprimento de raiz maiores que as encontradas nas plantas cultivadas em saco de polietileno.

De maneira geral, o desenvolvimento das plantas, muitas vezes, é afetado pelo tamanho do recipiente. Os recipientes maiores suportam um maior volume de raiz, fazendo com que a área de absorção de nutriente aumente (BEZERRA, 2003).

No entanto, o menor desenvolvimento das plantas cultivadas em saco de polietileno pode ser explicado pelo fato deste apresentar como uma de suas principais desvantagens o envelhecimento do sistema radicular (YAMAZOE; BÔAS, 2003).

O envelhecimento da raiz, frequentemente causado pelo saco de polietileno, compromete todo o crescimento da planta, já que o sistema radicular e o sistema de absorção da planta ficam comprometidos.

Contudo a aplicação de fitorreguladores, como a giberelina e o AIA, podem ajudar a contornar essa situação, visto que são substâncias que atuam no crescimento de órgãos vegetais.

Na bandeja, foi possível observar que os fitorreguladores influenciaram no crescimento de manjeriço, visto que o único tratamento que apresentou as médias mais baixas para todos os parâmetros avaliados foi o controle, o qual representa a ausência de AIA e de giberelina (Tabela 2).

Tabela 2 - Efeito dos fitorreguladores no crescimento de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) cultivado em bandeja.

Tratamento	Concentração	Altura (cm)	Raiz (cm)	Folha (unidade)
1	GA ₃ 50 mg/L	6.66000 a	4.10000 a	3.92000 ab
2	GA ₃ 100mg/L	8.28000 a	3.40000 ab	3.96000 ab
3	GA ₃ 150mg/L	7.75000 a	4.00000 ab	4.50000 a
4	AIA 50mg/L	6.30000 ab	3.00000 ab	2.27000 bc
5	AIA 100mg/L	6.64000 a	4.10000 a	3.10000 abc
6	AIA 150mg/L	7.22000 a	3.80000 ab	3.31000 abc
7	Controle	3.24000 b	1.60000 b	1.90000 c

Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey a 1%.

Para altura, os tratamentos testados com fitorreguladores em bandeja apresentaram resultados semelhantes, mostrando que, para esse parâmetro, tanto o AIA quanto a giberelina apresentaram o mesmo efeito, com exceção da diferença estatística para o tratamento 4, considerado não tão eficiente quanto os demais tratamentos, porém melhor que o T7 (controle).

A diferença estatística encontrada no tratamento 4, na presença de AIA, pode ser explicada de acordo com BISWAS et al. (2000), em que o AIA, assim como outros fitormônios, estimulam o crescimento de plantas apenas dentro de uma faixa estreita de concentração. É um dos efeitos fisiológicos das auxinas, como o AIA, é o alongamento do caule, resultando no crescimento em altura das plantas (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Uma das aplicações mais notáveis de giberelina é a melhora do alongamento de caule

de plantas, pois o progresso de crescimento de caule por giberelina deve-se a sua ação no alongamento celular e o ácido giberélico pode agir, simultaneamente, em vários fatores de crescimento celular (ALMEIDA; PEREIRA, 1996).

Para o crescimento foliar, o tratamento 3, com concentração 150 mg/L de giberelina em bandeja, foi o que apresentou o melhor resultado. Resultado semelhante foi encontrado para o cultivo de pimenta (*Capsicum frutescens*), em que o maior número de folhas foi obtido na presença de giberelina (TORRES; BORGES, 2013).

Esse resultado do crescimento foliar está de acordo com umas das funções da giberelina, que é o aumento do desenvolvimento do caule e partes aéreas, atuando no crescimento de órgãos vegetais pela estimulação do tamanho das células já existentes ou recentemente divididas (DAVIES, 2004; MÉTRAUX, 1988). Sendo exemplo disso, a expansão foliar, florescimento e desenvolvimento de frutos (KENDE; ZEEVAART, 1997).

No crescimento de raiz em bandeja, os tratamentos 1 e 5 foram os que produziram os

maiores resultados, indicando que, para o crescimento radicular de manjeriço, tanto a giberelina quanto o AIA foram eficientes nas concentrações utilizadas.

As auxinas quando aplicadas em plantas aceleram e promovem o crescimento radicular, permitindo maior porcentagem de formação de raízes (SILVA, 2009). Alvarenga e Carvalho (1983) destacam que a formação de raízes é sensível à aplicação de auxinas e que essas substâncias podem estimular o crescimento radicular, desde que as concentrações empregadas sejam as ideais para a espécie considerada, pois qualquer acréscimo além do necessário pode-se tornar inibitório.

As giberelinas são mais frequentemente associadas à promoção de crescimento da parte aérea, porém, no presente trabalho, foi possível

obter um bom crescimento radicular na presença desse fitorregulador, no tratamento com 50 mg/L de GA₃.

Segundo Higashi et al. (2002), as giberelinas atuam em diversos fenômenos fisiológicos, no entanto, o gênero ou a espécie somado a outros fatores, podem determinar o efeito específico na resposta.

No cultivo em saco de polietileno (tabela 3), para os parâmetros altura e folha, não houve efeito dos fitorreguladores. Apenas para o crescimento em raiz, o T4 mostrou-se como melhor resultado na presença do AIA e que, apesar do saco de polietileno, frequentemente, causar o enovelamento de raiz, prejudicando o sistema radicular, o fitorregulador do grupo das auxinas permitiu o crescimento da raiz de manjeriço nesse tipo de embalagem.

Tabela 3 - Efeito dos fitorreguladores no crescimento de manjeriço (*Ocimum basilicum L.*) cultivado em saco de polietileno

Tratamento	Concentração	Folha (unidade)	Altura (cm)	Raiz (cm)
1	GA ₃ 50 mg/L	3.00000 a	6.15000 a	2.97500 ab
2	GA ₃ 100mg/L	3.00000 a	5.87500 a	1.75000 b
3	GA ₃ 150mg/L	4.00000 a	4.30000 a	1.67500 b
4	AIA 50mg/L	3.00000 a	5.55000 a	4.35000 a
5	AIA 100mg/L	3.00000 a	5.12500 a	2.65000 ab
6	AIA 150mg/L	3.00000 a	2.50000 a	1.72500 b
7	Controle	3.00000 a	5.35000 a	2.50000 ab

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey a 1%.

4. Conclusão

A produção de mudas de qualidade de manjeriço pode ser alcançada através de uma germinação feita em saco de polietileno com posterior transferência das plantas para cultivo em bandeja, na presença de fitorreguladores, como a giberelina e o AIA. E que o AIA, na concentração de 50mg/L, nas condições testadas, permite maior enraizamento, o que favorece o sistema de absorção das plantas.

5. Referências

ALMEIDA, J. A. S.; PEREIRA, M. F. D. A. Efeito de GA₃ e paclobutrazol no desenvolvimento vegetativo do girassol. **Revista Brasileira Fisiologia Vegetal**, p. 53-58, 1996.

ALVARENGA, L.R.; CARVALHO, V.D. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas frutíferas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.9, n. 101, p. 47-55, 1983.

BEZERRA, F. C. Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido. Fortaleza: **Embrapa AgroindústriaTropical**, 22 p. (Documentos, 72), 2003.

BISWAS, J.C. et al. Rhizobial inoculation influences seedling vigor and yield of rice. **Agronomy Journal**, Madison, v. 92, n. 5, p. 880-886, 2000.

BLANK, F. A. et al. Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de manjeriço e alfavaca. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 1, p. 113-116, 2004.

CASTRO, P.R.C., FACHINELLO, J.C. **Aplicação de reguladores vegetais em fruticultura**. USP, ESALQ. Boletim Técnico, 2, Piracicaba, 43 p., 1993.

DAVIES, P. J. **Plant hormones biosynthesis signal transduction, action**. 3 ed. 717p., 2004.

EMBRAPA, **Plantas medicinais e aromáticas**. Documento eletrônico. Disponível em: <http://www.cenargen.embrapa.br/_tt/tt04_07plantasm.html> Acesso em 07 dez. 2013.

FAVORITO, P.A. et al. Características produtivas do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em função do espaçamento entre plantas e entre linhas. **Revista Brasileira Plantas Medicinai**s. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, v.13, p. 582-586, 2011.

GUIA DA FARMÁCIA. **Fitoterápicos: crescer e aparecer**. Disponível em: <<http://www.guiadafarmacia.com.br/suplementos-especiais/fito/fito-2013/6025-fitoterapicos-crescer-e-aparecer>>. Acesso em 5 out. 2014.

HIGASHI, E.N., SILVEIRA, R.L.V.A., GOUVÊA, C.F., BASSO, L.H.M. **Ação fisiológica de hormônios vegetais na condição hídrica, metabolismo e nutrição mineral**. In: CASTRO, P.R.C., SENA, J.O.A., KLUGE, R.A. (ed.) *Introdução à fisiologia do desenvolvimento vegetal*. Editora da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil. p. 175-186, 2002.

HUSSAIN, A.I. et al. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations. **Food Chemistry**, v.108, p.986-95, 2008.

KENDE, H.; ZEEVAART, J.A.D. The five “classical” plant hormones. **Plant Cell**, 9, 1197 - 1210, 1997.

KLIMÁNKOVÁ, E. et al. Aroma profiles of five basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivars grown under conventional and organic conditions. **Food Chemistry**, v.107, p.464-72, 2008.

METRAUX, J.P., STREIT, L.; STAUB, TH. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, 33, p. 1 - 9, 1988.

- MODESTO, J.C., RODRIGUES, J. D., PINHO, S. Z. Efeito do ácido giberélico sobre o comprimento e diâmetro do caule de plântulas de limão 'Cravo' (*Citrus limonia Osbeck*). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, vol.53, n.2-3, 7- 12, 1996.
- NETO, D. D. et al, Aplicação e influência do fitorreguladores no crescimento das plantas de milho. **Revista da FZVA**. v. 11, n. 1, p. 1-9, 2004.
- REGHIN, M. Y.. Efeito da densidade de mudas por célula e do volume da célula na produção de mudas e cultivo da rúcula. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 287-295, 2004.
- SHUKLA, A.; FAROOQI, A.H.A. E. review article: Utilization of plant growth regulators in aromatic plant production. **Current Research Medicinal & Aromatic Plants**, v. 12, n. 3, p. 152-7, 1990.
- SILVA, F.W.C. **Efeito de fitorreguladores e substratos na propagação vegetativa de camu-camu por meio de estacas**. 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia)_Universidade Federal de Roraima, 50p., 2009.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 543p. 2013.
- TORRES, R.C.; BORGES, K. C. A. S. Ação da giberelina no crescimento de pimenta (*Capsicum frutescens*). **Cadernos UniFOA - Edição Especial Ciências da Saúde e Biológicas**, p.11-16, Maio, 2013.
- VIEIRA, M. C. et al. Consorcio de manjeriço (*Ocimum basilicum*) e alface sob dois arranjo de plantas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.14, p. 169-174, 2012.
- YAMAZOE, G.; BÔAS, O.V. **Manual de pequenos viveiros florestais**. São Paulo: Páginas e Letras Editora e Gráfica, 93p., 2003.