III CONGRESSO INTERNACIONAL DAS **CIÊNCIAS AGRÁRIAS** COINTER - PDVAGRO 2018

SELEÇÃO ENTRE E DENTRO DE GERAÇÃO SEGREGANTE DE PIMENTEIRAS ORNAMENTAIS PARA RESISTÊNCIA AO ETILENO

SELECTION BETWEEN AND WITHIN THE SEGREGATION OF ORNAMENTAL PEPPER FOR RESISTANCE TO ETHYLENE

Apresentação: Pôster

Nardiele de Souza Souto Freitas¹; Angela Maria dos Santos Pessoa²; Elizanilda Ramalho do Rêgo³

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IIICOINTERPDVAGRO.2018.00660>

Introdução

O gênero *Capsicum* é um dos mais importantes e cultivados da família Solonaceae, possui como centro de origem e domesticação o Continente Americano. As pimentas deste gênero fazem parte da riqueza cultural brasileira, tornando o país um importante centro de diversidade (RIBEIRO et al., 2008; PEREIRA et al., 2015).

Devido as suas características de pungência, aroma e enorme variedade de tipos, cores e formatos, as pimenteiras ganham espaço no comércio. Cultivares comerciais com fins ornamentais têm tido ampla aceitabilidade no mercado por exibirem qualidades estéticas próprias inerentes a cada cultivar. (RÊGO et al., 2011; MELO et al., 2014; OLIVEIRA, 2015).

Vários fatores afetam a vida útil de pós-produção de plantas ornamentais envasadas, incluindo exposição a baixa intensidade de luz, estresse hídrico, sendo a exposição ao etileno um dos mais importantes (FINGER e BARBOSA, 2006; SEGATTO, 2013). O etileno é um fitormônio produzido por todas as plantas. Sua função é importante no crescimento e desenvolvimento, processo de floração, amadurecimento de frutos e no processo de senescência (NASCIMENTO, 2015).

Ao longo do crescimento de plantas ornamentais em estufas, instalações de transporte e armazenamento devido à ausência de ventilação adequada e lavagem, o etileno pode

¹ Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, nardielesouza01@gmail.com

² Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, angelapessoapb@gmail.com

³ Professor Associado, Universidade Federal da Paraíba, elizanilda@cca.ufpb.br

acumular-se a altas concentrações na atmosfera (LIMA et al., 2017). O objetivo deste trabalho foi o de avaliar os efeitos da exposição ao etileno na pós-produção de plantas de uma geração F₄ de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) cultivadas em vaso.

Fundamentação Teórica

O etileno é capaz de provocar a degradação da clorofila e a abscisão de folhas, flores e frutos em muitas espécies de plantas ornamentais, incluindo as pimenteiras, o que leva a perda do valor comercial (SEREK et al., 2006; SEGATTO et al., 2013).

Segundo Hoyer (1996), a concentração de etileno requerida para causar os efeitos já citados é dependente de fatores como o tempo de exposição, temperatura, estágio de desenvolvimento, sensibilidade da espécie ou variedade.

As plantas ornamentais são submetidas a condições de manuseio do mercado brasileiro estressante como no transporte, onde os vasos de pimenteiras são transportados por até 48 horas em caminhões com contêineres não-refrigerados até chegarem aos mercados de varejo. Durante a maior parte deste tempo, as pimenteiras são misturadas com muitas variedades de flores cortadas e em vasos e a plantas de folhagem (SEGATTO et al., 2013).

Geralmente, a taxa de produção de etileno pelas células aumenta com a maturação, as injúrias físicas, a incidência de doenças, o aumento da temperatura e o estresse hídrico (ARGUESO et al., 2007; ALMASI et al., 2012).

A sensibilidade ao etileno pode ser considerada um caráter de difícil mensuração, uma vez que para quantificá-la, além da contagem visual do número de folhas e frutos, é necessário que as plantas tenham atingido o estágio de desenvolvimento ideal para comercialização, ou seja, quando 50% dos frutos estão maduros na planta (NASCIMENTO et al., 2015).

Metodologia

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Biotecnologia Vegetal localizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), no município de Areia-PB.

Foram utilizados três Famílias de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.), pertencentes ao Banco de Germoplasma do CCA-UFPB, provenientes da autofecundação controlada da geração F₃ e obtida do cruzamento entre os genitores 77.2 x 134.

As sementes foram colocadas para germinar em bandejas de isopor (poliestireno), contendo 180 células, preenchidas com substrato comercial Plantmax[®]. As plantas com seis folhas definitivas foram transplantadas para vasos de 900 ml, contendo o mesmo substrato, e mantidas em casa de vegetação até frutificação, com pelo menos, 50% dos frutos maduros, que corresponde ao ponto de comercialização de acordo com Nascimento et al. (2015). Foram realizadas fertirrigações semanais com solução nutritiva e, quando se fez necessário, foi feito uso de defensivos para controle de pragas e doenças.

Após atingirem ponto de comercialização, as plantas foram transferidas da casa de vegetação para o laboratório de Biotecnologia da UFPB, para contagem de folhas, botão floral, flor, frutos e teor de clorofilas (*a* e *b*). Após a contagem, as plantas foram armazenadas em câmaras herméticas com capacidade para 60L (SANTOS et al., 2013; NASCIMENTO, 2015), as quais, foram colocadas em ambiente com temperatura de 25° C. A aplicação do etileno foi feita com seringa graduada, injetando-se o gás através de septos de silicone existentes nas câmaras, utilizando-se a concentração de 10µL L⁻¹ (PPM).

As contagens das variáveis folhas, botão floral, flor, frutos, clorofila *a* e *b*, foram realizadas antes dos tratamentos, após um período de 24h, 48h, 72h e 96h (tempo necessário para que a planta comece a apresentar perda de valor comercial). O critério para a contagem foi folhas, botão floral e flores que permanecessem nas plantas e os frutos que se apresentassem viçosos, sem nenhum sinal de murcha (OLIVEIRA, 2015). As perdas de folhas, botão floral, flor e frutos foram expressas em porcentagem, em relação ao tempo zero, após a exposição (NASCIMENTO et al., 2015).

Para as variáveis clorofila *a* e *b*, foram analisadas 3 folhas, completamente expandidas, escolhidas aleatoriamente uma folha da base, da altura intermediária e do ápice de cada planta, usando-se o ClorofiLOG[®]. As avaliações foram realizadas obedecendo-se o mesmo intervalo citado para folhas e frutos.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado seguindo o arranjo fatorial 3x4, três famílias e quatro tempos, 24, 48, 72 e 96 horas após a exposição ao etileno. Os dados foram submetidos à análise de variância, com posterior agrupamento das médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas com o software de computador GENES (CRUZ, 2016).

Resultados e Discussões

Verificou-se a ocorrência de interação significativa entre o tempo de aplicação das plantas ao etileno e as famílias de pimenteira ornamental, conforme os dados obtidos na análise de variância para as características abscisão foliar, abscisão floral, clorofila *a* e clorofila *b* (Tabela 1), evidenciando que há reposta diferenciada da família para os tempos de aplicação ao etileno, exceto para as características abscisão de botão floral e abscisão de fruto (Tabela 1).

Quanto mais tempo (24 a 96 h) as plantas permanecerem expostas ao etileno, isso irá acarretar maior abscisão de folhas e flores, ocorrendo também degradação da clorofila *a* e *b*. Segundo Serek et al. (2006) a sensibilidade de plantas ornamentais para etileno é determinado a nível familiar. A interação pode ser ocasionada por diversos fatores, mas segundo Cruz (2004) fatores fisiológicos e bioquímicos pode ser as causas principais, não só para pimenteiras mas também para outras espécies, de modo que, cada genótipo se comportará de maneira diferenciada em relação ao ambiente.

A variável abscisão foliar foi significativa tanto para família como para o tempo de exposição ao etileno ($p \leq 0,05$) e ($p \leq 0,01$), respectivamente (tabela 1). Esse resultado demonstra que a abscisão foliar ocorre em relação ao comprimento de tempo em que a planta fica exposta ao fitormônio. Nascimento (2015) e Oliveira (2015) estudando sensibilidade ao etileno em genótipos de *C. annuum*, também observaram abscisão foliar em pimenteiras, quando estas foram expostas as mesmas concentrações do fitormônio, porém em tempo de exposição maior. A vida de vaso das plantas ornamentais diminui com a abscisão foliar, tornando um fator limitante para o crescimento desse mercado, sendo necessária a seleção de plantas com menor abscisão foliar mesmo que diante da ação do etileno (Nascimento, 2015).

Tabela 1. Resumo da análise de variância de famílias F₄ de pimenteiras ornamentais.

FV	Quadrado Médio					
	AF	ABF	AFL	AFR	CloA	CloB
Família	7902,60*	438,77 ^{ns}	5839,43 ^{ns}	38,99 ^{ns}	527,04 ^{ns}	778,71 ^{ns}
Erro A	214,18	342,30	1059,03	103,53	220,14	272,18
Tempo	14967,67**	15227,46**	14370,84**	47,58**	1468,68**	2104,71**
Genótipo x Família	1951,13**	192,69 ^{ns}	833,14**	11,44 ^{ns}	76,17*	102,18*
Erro B	54,19	175,05	215,39	7,65	33,01	39,45

AF (%) - Abscisão de folhas; ABF (%) - Abscisão de botão floral; AFL (%) - abscisão de flor; AFR (%) - abscisão de fruto; CloA (%) - clorofila a; CloB (%) - clorofila b.

ns, ** e * = Não significativo, significativo a 1% e 5% respectivamente.

As famílias estudadas apresentaram comportamento diferenciado na abscisão das folhas de acordo com a exposição ao etileno em função dos tempos de avaliação (Tabela 2), demonstrando que quanto maior o tempo de exposição das plantas ao fitormônio maior será a

abscisão foliar. Segundo Segatto et al. (2013) diversos fatores fisiológicos entre eles o etileno, age induzindo abscisão de folhas, esse estresse pode ocasionar redução da vida de prateleira o que não é de interesse para pimenteiras ornamentais. De acordo com as médias dos dados obtidos, como pode ser observado na tabela 2, as famílias 17.15 e 17.18 apresentaram menor perda de folhas em decorrência da exposição ao etileno, após 96 horas da aplicação do fitormônio, evidenciando 31,53 e 41,43% respectivamente de abscisão. Sendo estas interessantes para se obter pimenteiras ornamentais com maior qualidade e durabilidade comercial.

Para a variável abscisão floral houve um percentual de perda elevado já nas primeiras 24 horas de aplicação do fitormônio, para este tempo a família 56.8 apresentou 75,16% de abscisão floral (tabela 2). Para Aloni et al. (1991) a abscisão de flores é o processo responsável pela redução da produção em pimenta.

De acordo com Khan (2006) a aplicação de etileno acelera a degradação de clorofila tanto em folhas destacadas como em folhas não destacadas. Como pode ser observada na tabela 2 a clorofila a e b apresentaram diminuição gradual em relação ao tempo em que as plantas ficaram expostas ao etileno. Segatto (2007) em seu estudo com pimenteiras ornamentais observou que houve redução nos níveis de clorofila total para todos os genótipos avaliados independente da concentração (1 ou 10 µL/L de etileno) e do tempo de exposição (24 ou 48 h).

Tabela 2. Porcentagem de abscisão foliar e floral e degradação de clorofila a e b de famílias F4 x tempo.

Família	Abscisão foliar após o etileno				Abscisão Floral após o etileno			
	Tempo (horas)				Tempo (horas)			
	24	48	72	96	24	48	72	96
17:18	8,49Ca	21,26BCb	32,61ABb	41,43Ab	37,30Bb	65,23ABb	80,08Aa	91,57Aa
17:15	10,46Ba	17,98ABb	27,45Ab	31,53Ac	42,89Bb	67,89ABb	83,04Aa	88,83Aa
56:8	8,22 Da	29,69Ca	56,54Ba	79,39Aa	75,16Aa	82,40Aa	90,89Aa	97,92Aa
Família	Clorofila a				Clorofila b			
	Tempo (horas)				Tempo (horas)			
	24	48	72	96	24	48	72	96
17:18	6,69Aa	9,28Ab	13,73Aa	20,21Aa	10,59Ba	15,08ABa	24,39ABa	30,39Aa
17:15	10,00Aa	11,71Ab	21,48Aa	23,10Aa	6,2Aa	8,83Ab	17,71Ab	20,53Ab
56:8	10,61Aa	18,49Aa	21,85Aa	22,00Aa	7,9Aa	14,91Aa	15,32Ab	20,45Ab

De acordo com a tabela 3, a variável botão floral mostrou-se bastante sensível a aplicação do etileno em relação aos tempos em que as plantas ficaram expostas a este fitormônio, já com 24 horas após a exposição obteve-se 46,33% de abscisão e com 96 horas apresentou 88,20% de abscisão do botão floral. Já a variável abscisão de fruto demonstrou ser mais resistente a aplicação do etileno, apresentando porcentagem baixa durante todos os tempos em que as plantas ficaram expostas ao etileno, resultado que corrobora com o

encontrado por Lima et al. (2017) trabalhando com cultivar Calypso. A eficiência do etileno na abscisão de frutos de pimenta depende do comprimento da exposição, concentração, temperatura, estágio de desenvolvimento e sensibilidade das espécies ou variedade (SEREK et al., 2006; WATKINS, 2006).

Tabela 3. Médias das variáveis quantitativas dos tempos da ação do etileno em famílias F4 de pimenteiros ornamentais

Tempo (horas)	Abscisão de Botão Floral	Abscisão de Fruto
24	46,33d	2,34b
48	66,24c	2,55b
72	80,48b	3,62ab
96	88,20a	4,56a

Conclusões

As pimenteiros obtiveram níveis diferentes de sensibilidade ao fitormônio etileno. Recomenda-se as famílias 17.15 e 17.18 para a continuidade no programa de melhoramento por se apresentarem mais resistentes a ação do fitormônio etileno.

Referências

- ALMASI, P. MOHAMED, M. T.; AHMAD, S. H. KADIR, J. MIRSHEKARI, A. Postharvest responses of cut *Dendrobium* orchids to exogenous ethylene. *African Journal of Biotechnology*, v.11, n.16, p.3.895-3.902, 2012.
- ARGUESO, C. T.; HANSEN, M.; KIEBER, J. J. Regulation of ethylene biosynthesis. *Journal of Plant Growth Regulation*, v.26, p.92-105, 2007.
- HOYER, L. Critical ethylene exposure for *Capsicum annum* “Janne” is dependent on an interaction between concentration, duration and developmental stage. *Journal of Horticultural Science*, v. 71, n. 4, p-621-628, 1996.
- LIMA, P. C. C.; RIBEIRO, W. S.; OLIVEIRA, M. M. T.; COSTA, L. C.; FINGER, F. L. Ethylene, 1-methylcyclopropene and silver thiosulfate on the post-production of ornamental pepper. *Ciência Rural*, v.47, n.2, 2017.
- MELO, A. M. T.; NASCIMENTO, W. M.; FREITAS, R. A. Produção de Sementes de Pimenta. In: NASCIMENTO, W. N. (Ed.). *Produção de Sementes de Hortaliças*. Brasília, DF: Embrapa, 2014.
- NASCIMENTO, M. F.; RÊGO, E. R.; NASCIMENTO, N. F. F.; SANTOS, R. M. C.; BRUCKNER, C. H.; FINGER, F. L.; RÊGO, M. M. 2015. Correlation between morphoagronomic traits and resistance to ethylene action in ornamental peppers. *Horticultura Brasileira*, 33: 151-154.
- PEREIRA, I. S.; BARRETO, F. Z.; BALSALOBRE, T. W. A.; SALA, F. C.; COSTA, C. P.; CARNEIRO, M. S. Validação de marcadores moleculares associados à pungência em pimenta. *Horticultura Brasileira*, v. 33, n. 2, p.189-195, 2015.
- PINHEIRO, J. B.; AMARO, G. B. de; PEREIRA, R. B. Nematoides em pimentas do gênero *Capsicum*. Circular Técnica n. 104, Embrapa: Brasília – DF. Out. 2012.
- RÊGO, E. R.; FINGER, F. L.; NASCIMENTO, M. F.; BARBOSA, L. A. SANTOS, R. M. C. Pimenteiros ornamentais. In: *Produção Genética e melhoramento de pimentas (Capsicum spp.)*. 205-223p, 2011.
- RÊGO, E. R.; SANTOS, R. M. C.; RÊGO, M. M.; NASCIMENTO, N. F. F.; NASCIMENTO, M. F.; BAIRRAL, M. A. Quantitative and multicategorical descriptors for

phenotypic variability in a segregating generation of ornamental peppers. Acta Horticulturae, v. 937, p. 289-296, 2012.

RIBEIRO C. S., C.; LOPES C. A.; CARVALHO S. I. C.; HENZ G. P.; REIFSCHNEIDES F. J. B. 2008. Pimentas Capsicum. Brasília: EMBRAPA, 200p.

SEGATTO, F. B.; FINGER, F. L.; BARBOSA, J. G.; RÊGO, E. R.; PINTO, C.M.F. 2013. Effects of ethylene on the post-production of potted ornamental peppers (*Capsicum annuum* L.). Acta Hort. 1000:217-222.