

INIBIDORES DA AÇÃO DO ETILENO NO CULTIVO DE PIMENTEIRAS ORNAMENTAIS

Milena Maria Tomaz de Oliveira; Márcia Maria da Silva Cavalcante; Leiliane da Fonseca Lima
Herculano; Leonardo Silva Santos; Fernando Luiz Finger

(Universidade Federal do Ceará, milena.tomaz@hotmail.com)

Introdução

O cultivo de flores e plantas ornamentais consolida-se como uma importante atividade econômica para a economia brasileira devido à agregação de valor aos produtos destinados à comercialização. Dentre as plantas ornamentais cultivadas em vaso, as pimenteiras ornamentais têm-se destacado pela crescente e contínua aceitação pelo mercado consumidor (UPNMOOR, 2003) sendo bastante populares na Europa, Estados Unidos e no Brasil (RÊGO *et al.*, 2013).

As plantas do gênero *Capsicum* possuem ampla variabilidade genética com grandes perspectivas e potencialidades no mercado. No entanto, existem poucos estudos e sérios entraves relacionados à sensibilidade do genótipo ao etileno. Na fase de pós-produção, são encontrados vários problemas que afetam a qualidade e a vida de vaso de plantas ornamentais, o principal deles é a **exposição ao etileno**, principalmente durante o transporte e comercialização, quando as plantas são expostas às condições de estresse como baixa luminosidade e altas temperaturas (HOYER, 1996). Em pimenteiras ornamentais, os principais efeitos observados nas plantas expostas ao etileno são a abscisão de folhas, frutos e flores. Pode haver acúmulo de etileno nos espaços de ar entre o receptáculo e o fruto, de onde coordena a taxa de abscisão nas múltiplas zonas através da atividade combinada de diferentes enzimas degradativas, várias das quais são reguladas pelo etileno.

Como formas de controle dos efeitos do etileno estão disponíveis inibidores de sua ação. O Tioissulfato de prata (STS) e o 1-Metilciclopropeno (1-MCP) geralmente resultam em maior eficácia do que os inibidores da síntese, pois bloqueiam os efeitos do etileno da atmosfera de armazenamento, durante o transporte e a comercialização do produto, dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do etileno e inibidores da ação do etileno, 1-metilciclopropeno (1-MCP) e tioissulfato de prata (STS) sobre a vida útil de vaso da pimenteira ornamental 'Stromboli'.

Metodologia

Os trabalhos foram desenvolvidos em casa de vegetação e laboratório de pós-colheita do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. Foram utilizadas plantas de pimenteira ornamental da variedade 'Stromboli' (*Capsicum annuum*) produzidas em bandejas de poliestireno preenchidas com substrato comercial Bioplant[®] e terra de jardim na proporção de 3:1. Ao atingirem de dois a três pares de folhas, as plantas foram transplantadas para vasos com capacidade para 900 mL de substrato (11/9,5/13,5 cm de altura/diâmetro basal/diâmetro superior). No plantio, o substrato foi fertilizado com 2,5 g do formulado NPK 0-10-10. No decorrer do experimento foram efetuadas adubações a cada 20 dias com ± 10 g do formulado NPK 10-0-10.

As plantas, no ponto ideal de comercialização foram submetidas aos tratamentos: 1) controle externo; 2) controle câmara; 3) fumigação com $1 \mu\text{L L}^{-1}$ de 1-MCP por 6 h; 4) fumigação com $1 \mu\text{L L}^{-1}$ de 1-MCP por 6 h seguido por exposição a $10 \mu\text{L L}^{-1}$ de etileno por 48 h e 5) exposição a $10 \mu\text{L L}^{-1}$ de etileno, por 48 h. A aplicação dos tratamentos se deu em câmaras herméticas de 90 L. As plantas tratadas foram transferidas para o interior de uma sala para simulação de interior (lojas, supermercados e casa do consumidor final) há 20–25 °C e 7–10 $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ de luz fluorescente pelo regime de 12 horas, irrigadas com 150 ml de água/vaso quando necessário. Os atributos de qualidade ornamental avaliados foram: percentagem de abscisão acumulada de folhas, percentagem de abscisão acumulada de frutos e vida de prateleira.

Para avaliação da qualidade e vida pós-produção, após a aplicação dos tratamentos, as plantas foram transferidas para uma sala de simulação de interior (SSI) (lojas, floriculturas, supermercados e casa do consumidor final) há 20–25 °C e 7–10 $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ de luz fluorescente pelo regime de 12 horas, irrigadas com 150 ml de água/vaso quando necessário.

A percentagem de abscisão acumulada foi determinada pela contagem total das folhas e frutos caídos imediatamente após a aplicação de dos tratamentos. Foram determinados ainda, os conteúdos de clorofila, flavonóides e balanço de nitrogênio pelo método não destrutivo, com o auxílio do *Dualex*[®] (dual excitation, FORCE-A, Orsay, France).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com sete tratamentos e cinco repetições. Cada repetição consistiu-se de uma única planta (n=5). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para se verificar as relações existentes entre os tratamentos e as variáveis analisadas, a matriz de dados originais foi submetida à Análise de Principais Componentes (PCA, Principal Component Analysis), utilizando-se o Software R versão 3.3.2.

Resultados e Discussão

De maneira geral, os tratamentos ocasionaram efeito significativo ($p < 0,05$) para abscisão de folhas (AFL) e frutos (AFR). Para os conteúdos de clorofila (CHL), flavonoides (FLV) e balanço de nitrogênio (BN) não foram encontradas diferenças significativas (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios obtidos para abscisão de folhas (AFL), abscisão de frutos (AFR), clorofila (CHL), flavonoides amarelos (FLV) e balanço de nitrogênio (BN) da pimenteira ornamental ‘Stromboli’ (*Capsicum annum*), após a aplicação dos tratamentos.

| Tratamentos | AFL (%) | AFR (%) | CHF ($\mu\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$) | FLV ($\mu\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$) | BN ($\mu\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$) |
|-----------------|------------|------------|--|--|---|
| Controle | 52,81 b | 0,3 a | 48,04 a | 1,47 a | 33,52 a |
| Controle câmara | 29,89 ab | 0,0 a | 47,87 a | 1,43 a | 34,78 a |
| 1-MCP | 0,26 a | 0,0 a | 47,00 a | 1,38 a | 35,24 a |
| 1-MCP+Etileno | 8,30 a | 0,8 a | 47,51 a | 1,36 a | 35,73 a |
| STS | 0,00 a | 5,9 b | 48,65 a | 1,30 a | 38,05 a |
| STS+Etileno | 44,49 b | 0,0 a | 48,67 a | 1,34 a | 37,13 a |
| Etileno | 24,42 ab | 0,5 a | 47,17 a | 1,39 a | 34,59 a |
| Média geral | 22,87 | 1,06 | 48,63 | 1,45 | 34,55 |
| C.V. (%) | 76,29 | 83,83 | 9,94 | 10,40 | 15,30 |
| d.m.s | 35,02 | 3,93 | 9,69 | 0,30 | 10,61 |

Médias seguidas de pelo menos mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. C.V. representa o coeficiente de variação e d.m.s, a diferença mínima significativa.

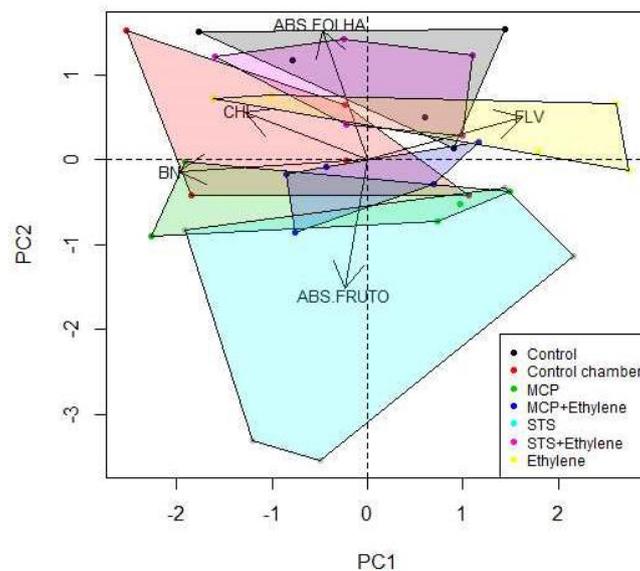
De maneira geral, as folhas da pimenteira ornamental ‘Stromboli’ demonstraram maior sensibilidade ao etileno que os frutos, apresentando alta taxa de abscisão e perda de sua beleza ornamental, após a aplicação de $10 \mu\text{L L}^{-1}$ de etileno por 48 h. Esses resultados corroboram com Segatto *et al.* (2013) para ‘Calypso’. A cultivar comercial altamente sensível apresentou 100% de abscisão foliar logo após a exposição a $10 \mu\text{L L}^{-1}$ de etileno exógeno, tendo sofrido perda total de sua beleza ornamental. Dessa maneira, o genótipo pode ser considerado altamente sensível ao etileno.

Os tratamentos 1-MCP, 1-MCP seguido de etileno e STS foram eficazes em reduzir a abscisão de folhas da pimenteira ‘Stromboli’. Houve 0% de abscisão de folhas nas plantas tratadas com STS

e nas plantas tratadas com 1-MCP o percentual de abscisão foi de 0,26% após a aplicação dos tratamentos (Tabela 1). Quanto à abscisão de frutos, plantas tratadas com 1-MCP apresentaram 0% de abscisão ao passo que plantas tratadas com STS apresentaram 5,9% de abscisão acumulada, após a aplicação dos tratamentos.

Para os tratamentos 1-MCP, 1-MCP+Etileno e STS+Etileno, os frutos em estágio de maturação verde e verde maduro que permaneceram na planta tiveram sua coloração intensificada após a exposição ao gás. Estes dados corroboram com os encontrados por Krajayklang *et al.* (2000), que observaram alteração na coloração de pimentões em diferentes estádios de maturação após a aplicação de 100 a 1000 $\mu\text{L L}^{-1}$ de etileno exógeno. Para o fruto de pimenta, a resposta ao 1-MCP depende de vários fatores tais como o grau de maturidade, condição de armazenamento e concentração de 1-MCP (Ilić *et al.*, 2012).

Figura 1: Dispersão gráfica da análise de componentes principais.



A dispersão gráfica da análise de componentes principais pode ser evidenciada na Figura 1. A análise evidenciou a formação de dois componentes principais (PC1 e PC2), que explicam 91,89% da variância dos dados, permitindo a formação de sete grupos. Ao explorar a matriz de dados originais observou-se as relações entre os tratamentos e as variáveis analisadas. A análise do primeiro componente (PC1) demonstra maior relação com os tratamentos Controle, Controle câmara, STS+Etileno e Etileno isolado. Isso ocorreu devido aos maiores percentuais de abscisão foliar gerados pela exposição aos tratamentos. Para o PC2, STS+Etileno apresentou maior relação, devido à maior abscisão de frutos, provocada por esse tratamento.

Conclusões

As plantas apresentaram abscisão foliar quando tratadas com etileno isolado. Os pré-tratamentos com STS e 1-MCP foram eficazes em bloquear a ação do etileno.

Referências

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

RÊGO, E.R.; FINGER, F. L.; NASCIMENTO, M. F.; BARBOSA, L. A.; SANTOS, R. M. C. **Pimenteiras Ornamentais**. In: Produção, Genética e Melhoramento de Pimentas (*Capsicum spp.*). ed. UFPB. vol 1, p. 205-223, 2013.

HOYER, L. **Critical ethylene exposure for *Capsicum annuum* “Janne” is dependent on an interaction between concentration, duration and developmental stage**. Journal of Horticultural Science, v. 71, n. 4, p. 621-628, 1996.

UPNMOOR, I. **Cultivo de plantas ornamentais**. Ed. Agropecuária, 2003, 59p.

KRAJAYKLANG, M.; KLIEBER, A.; DRY, P. R. Colour at harvest and postharvest behaviour influence paprika and chille spice quality. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.20, p.269-278, 2000.