

---

**DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE 1-METILCICLOPROPENO NA  
MANUTENÇÃO DA ÁREA FOLIAR E NO DESEMPENHO PRODUTIVO DO TRIGO**

DOSES AND TIMES OF APPLICATION OF 1-METHYLCYCLOPROPANE IN THE  
MAINTENANCE OF THE FOLIAR AREA AND THE PRODUCTIVE PERFORMANCE OF  
THE WHEAT

Moryb Jorge Lima da Costa Sapucay<sup>1</sup>

Diogo Gomes<sup>2</sup>

Ailton Luiz Passador<sup>2</sup>

José Henrique Bizzarri Bazzo<sup>3</sup>

Claudemir Zucareli<sup>4</sup>

**RESUMO**

O 1-metilciclopropeno (1-MCP) é um inibidor da ação do etileno, hormônio vegetal envolvido na senescência foliar. A aplicação de 1-MCP pode favorecer a manutenção da área foliar fotossinteticamente ativa durante o período de formação e enchimento dos grãos, principalmente sob condições de estresses, proporcionando maior rendimento a cultura do trigo. Nesse sentido, o objetivo foi avaliar o efeito de doses e épocas de aplicação do 1-MCP no retardamento da senescência foliar e no desempenho produtivo da cultura do trigo. Sementes de trigo da cultivar CD 150 foram semeadas em vasos, em condições de casa de vegetação, sob delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 2 + 1, com seis repetições, totalizando 66 vasos. Os tratamentos constaram de cinco doses de 1-MCP (0, 6, 12, 18, 24 g i.a. ha<sup>-1</sup>) e duas épocas de aplicação na fase de florescimento (antes e após estresse hídrico – supressão da irrigação por 8 dias consecutivos), mais uma testemunha absoluta (sem aplicação do 1-MCP e sem supressão da irrigação). Foram avaliadas: área foliar, altura de planta, massa seca da parte aérea, número de espigas por planta, número de espiguetas por espiga, número de grãos por espiga, massa de 100 grãos e índice de colheita aparente. Os componentes de rendimento não foram influenciados pela aplicação do 1-MCP em nenhuma das épocas testadas. A aplicação do 1-MCP, antes e após o estresse hídrico na ocasião do florescimento, não favorece o retardamento da senescência foliar no trigo sob condição de estresse hídrico e não influencia o desempenho produtivo da cultura.

177

**Palavras-chave:** 1-MCP. Inibição da ação do etileno. Senescência foliar.

---

<sup>1</sup>Doutorando em Agronomia, Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina/UEL, Londrina-PR, Brasil, [morybs@gmail.com](mailto:morybs@gmail.com)

<sup>2</sup>Mestrando em Agronomia, Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina/UEL, Londrina-PR, Brasil, [diogogd89@gmail.com](mailto:diogogd89@gmail.com), [ailtonlp\\_@hotmail.com](mailto:ailtonlp_@hotmail.com)

<sup>3</sup>Docente do curso de Agronomia do Centro Universitário Filadélfia/UniFil, Londrina-PR, Brasil, [jose.bazzo@unifil.br](mailto:jose.bazzo@unifil.br)

<sup>4</sup>Docente do Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina/UEL, Londrina-PR, Brasil, [claudemircca@uel.br](mailto:claudemircca@uel.br)

## ABSTRACT

The 1-methylcyclopropene (1-MCP) is an inhibitor of the action of ethylene, a plant hormone involved in foliar senescence. The application of 1-MCP may favor a maintenance of the photosynthetically active leaf area during the period of formation and filling of the grains, providing greater yield to the wheat crop. In this sense, the objective of the work and evaluation of the effect of doses of 1-MCP, without delay in leaf senescence and without productive performance of the wheat crop. Seeds of wheat (CD 150) were sown in pots under greenhouse conditions with a randomized complete block design in a factorial scheme  $5 \times 2 + 1$ , with six replications, totaling 66 pots. The treatments consisted of five doses of 1-MCP (0, 6, 12, 18, 24 g a.i. ha<sup>-1</sup>) and two application times in the flowering phase (before and after water stress - 8 days irrigation suppression), plus an absolute control (without application of 1-MCP and water stress). As assessed characteristics were: leaf area; final plant height; dry shoot mass; spike number per plant; number of spikelets per spike; number of grains per spike; mass of 100 grains; and apparent harvest index. The yield components were not influenced by the application 1- MCP. The application of 1-MCP in the flowering does not favor the retardation of leaf senescence in the wheat under condition of water stress and does not influence the productive performance of the crop.

**Keywords:** 1-MCP. Inhibition of ethylene action. Leaf senescence.

178

## 1 INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.), cultivado durante a estação fria do ano, destaca-se por ser um dos cereais de maior importância no mundo devido aos benefícios na dieta alimentar em diversos países e a variedade de derivados produzidos pela indústria alimentícia (Mori, 2015). Seu potencial produtivo está diretamente relacionado ao número de espigas por unidade de área, o número de grãos por espiga e a massa dos grãos (FONTES *et al.*, 2000), componentes influenciados pelo genótipo, o ambiente e o manejo adotado (FISHER, 2007).

A produtividade de grãos de trigo pode ser limitada pela translocação insuficiente de fotoassimilados na planta (GONG *et al.*, 2005). Das folhas superiores, a folha bandeira e as aristas são as principais fontes de assimilados para o enchimento dos grãos, por permanecerem verdes por mais tempo (DOMICIANO *et al.*, 2009). A folha bandeira é responsável por cerca de 30 a 50% dos fotoassimilados destinados ao enchimento dos grãos (DOMICINANO *et al.*, 2010), enquanto que as folhas inferiores contribuem com, aproximadamente, 15 a 20% (SOUZA *et al.*, 2013).

Além disso, condições bióticas e abióticas de estresse, como déficit hídrico, extremos de temperatura e doenças, podem acelerar o processo de senescência foliar e, conseqüentemente, afetar o processo de formação e enchimento dos grãos (MANFRON *et al.*, 1993). Assim, a produtividade e a qualidade dos grãos de trigo estão diretamente relacionadas com a manutenção da área foliar verde ou sadia na planta (NAVARINE; BALARDIN, 2012).

O etileno é um hormônio vegetal responsável pela regulação de diversos processos fisiológicos no desenvolvimento das plantas, como o amadurecimento de frutos e a senescência de folhas e flores, tendo a sua biossíntese aumentada quando a planta é submetida a condições de estresse. Como exemplo, altas temperaturas ou déficit hídrico durante o período de enchimento de grãos reduzem a fotossíntese líquida, aumentam a fotorrespiração e aceleram a senescência foliar (TAIZ *et al.*, 2017).

Estudos com inibidores de etileno têm sido realizados com o intuito de amenizar ou inibir a ação desse hormônio, por meio do bloqueio da sua biossíntese ou da sua ação na planta (NEPOMUCENO *et al.*, 2007), reduzindo efeitos como a senescência prematura de folhas causada por condições de estresse que as plantas são submetidas durante seu crescimento e desenvolvimento.

O uso do 1-MCP é considerado uma nova e potencial alternativa na extensão da vida pós-colheita e na manutenção da qualidade de produtos vegetais (BLANKENSHIP; DOLE, 2003), inibindo temporariamente a ação do etileno e atrasando o amadurecimento dos frutos, bem como, retardando a senescência de flores processadas e de plantas envasadas (SEREK *et al.*, 1995; SISLER *et al.*, 1996). O 1-MCP atua inibindo a ação do etileno por ocupar seus sítios de ligação com receptores nas membranas celulares, bloqueando, assim, a ligação e a transdução do sinal desse regulador vegetal (SEREK *et al.*, 1995).

Em culturas anuais, ainda são poucos os trabalhos testando o efeito do 1-MCP (DJANAGUIRAMAN; PRASAD, 2010; DJANAGUIRAMAN *et al.*, 2011; BRITO *et al.*, 2013). Assim, sugere-se que a aplicação de 1-MCP, por atuar na inibição da ação do etileno, principalmente em condições de estresses abióticos, pode favorecer a manutenção da área foliar fotossinteticamente ativa durante o período de formação e enchimento dos grãos, proporcionando maior rendimento a cultura do trigo. Contudo, são necessários estudos com doses, épocas e formas de aplicação, bem como a

interação com fatores ambientais e genotípicos, de modo a avaliar o potencial de uso e recomendações dessa tecnologia.

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de doses e épocas de aplicação do 1-MCP no retardamento da senescência foliar e no desempenho produtivo da cultura do trigo.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em vasos, em condições de casa de vegetação, sob o delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 2 + 1, com seis repetições, totalizando 66 vasos. Os tratamentos constaram de cinco doses de 1-MCP (0, 6, 12, 18, 24 g i.a. ha<sup>-1</sup>) e duas épocas de aplicação na fase de florescimento (antes e após estresse hídrico – supressão da irrigação por 8 dias consecutivos), mais uma testemunha absoluta (sem aplicação do 1-MCP e sem estresse hídrico).

Vasos plásticos de 8 L foram preenchidos com substrato composto por solo classificado como Latossolo Vermelho distroférrico e areia grossa, na proporção de 3:1 (v v<sup>-1</sup>). Uma amostra do substrato foi coletada para caracterização química e, com base na análise, o substrato apresentou os seguintes atributos químicos: pH (CaCl<sub>2</sub>) 4,5; 0,49 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Al<sup>+3</sup>; 0,90 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>+2</sup>; 1,61 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>+2</sup> + Mg<sup>+2</sup>; 0,71 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>+2</sup>; 3,97 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de H<sup>+</sup> + Al<sup>+3</sup>; 0,00 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K<sup>+</sup>; 0,00 mg dm<sup>-3</sup> de P, 2,96 g kg<sup>-1</sup> de C e 5,09 g kg<sup>-1</sup> de M.O. Foram feitos cálculos para correção da fertilidade do solo conforme informações técnicas para a cultura do trigo (SBCS, 2017). O fertilizante mineral (N, P e K) foi adicionado e misturado ao solo em cada vaso utilizando-se o formulado 04-14-08.

Foram semeadas dez sementes de trigo (cultivar CD 150) por vaso na profundidade de 3 cm e, aos 10 dias após a semeadura, foi realizado o desbaste mantendo-se 4 plantas por vaso. A umidade do solo foi mantida por meio de irrigações, de acordo com a necessidade da planta. A adubação de cobertura foi realizada no início do período de perfilhamento da cultura, utilizando-se a dose correspondente a 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (SBCS, 2017). O manejo de pragas e doenças foi feito com aplicação do inseticida Engeo Pleno<sup>®</sup> (Lambda-Cialotrina + Tiametoxam) 50 ml do p.c.

ha<sup>-1</sup> e do fungicida Nativo<sup>®</sup> (Tebuconazol + Trifloxistrobina) 0,6 L do p.c. ha<sup>-1</sup> de acordo com a necessidade e recomendações de uso para a cultura.

As doses de 1-MCP foram aplicadas na fase de florescimento (10.5.1 a 10.5.4), conforme escala de estádios de desenvolvimento proposta por Feeks (1940) e modificada por Large (1954) disponível em Scheeren et al. (2015). Na primeira época de aplicação do produto, os vasos de cada tratamento foram levados para fora da casa de vegetação e o 1-MCP foi aplicado com pulverizador costal a pressão constante de 30 lb pol<sup>-2</sup> pressurizado por CO<sub>2</sub> comprimido, munido de uma ponta de bico de jato plano “leque” XR 110-020, com volume de aplicação proporcional a 200 L ha<sup>-1</sup>. Após a aplicação do 1-MCP na primeira época, foi realizada a supressão da irrigação por 8 dias consecutivos, com acompanhamento visual, em todos os vasos, exceto no controle absoluto. Foi feita uma aferição da condutância estomática ao final desse período. Após o término do estresse hídrico, foi retomada normalmente a irrigação e, 12 horas após o retorno da irrigação, os vasos referentes a aplicação do 1-MCP na segunda época foram colocados fora da casa de vegetação para aplicação do produto, conforme descrito para a primeira época.

181

Antes da primeira aplicação do 1-MCP, realizou-se a medição da área foliar das plantas do vaso, esse procedimento foi repetido semanalmente até a senescência das folhas, sendo assim realizado quatro levantamentos: 1° - um dia antes da aplicação do 1-MCP; 2° - 7 dias após a aplicação do MCP; 14 dias após a aplicação do 1-MCP; e 4° - 21 dias após a aplicação do MCP. A folha foi considerada fotossinteticamente ativa quando aparentava-se com pelo menos 50% de área do limbo foliar verde. A área foliar foi estimada segundo metodologia apresentada por Cogliatti et al. (2010), aplicando a expressão:  $AF = C \times L \times 0,759$ , em que C e L representam, respectivamente, comprimento e largura (medida no ponto de maior dimensão) medidos em centímetros de cada folha da planta principal.

Ao final do ciclo, as plantas de cada unidade experimental foram submetidas a avaliações de: a) altura de planta - distância vertical entre a base da planta e a extremidade superior da espiga; b) massa seca da parte aérea - a parte aérea foi levada à estufa de circulação de ar forçada à temperatura de 65°C até atingir massa constante, pesada em balança de precisão; c) número de espigas por planta - contagem manual das espigas das plantas; d) número de espiguetas por espiga - contagem manual das espiguetas existentes por espiga; e) número de grãos por

espiga - contagem manual dos grãos existentes por espiga; f) massa de 100 grãos – determinada pela contagem de 100 grãos produzidos pelas plantas da parcela, seguido da medição da massa em balança de precisão, a qual foi corrigida para 13% de umidade e; g) índice de colheita aparente: obtido pela razão entre a massa de grãos e a massa seca da parte aérea da planta.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, posteriormente, as médias foram submetidas à análise de regressão e comparadas pelo teste F, a 5% de probabilidade. Os tratamentos foram comparados com a testemunha absoluta pelo teste de Dunnett ( $p < 0,05$ ).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo dos fatores isolados, bem como da interação entre eles sobre a altura de planta, a massa seca de parte aérea, o número de espigas por planta, o número de espiguetas por espiga, o número de grãos por espiga, a massa de 100 grãos e o índice de colheita aparente (Tabela 1).

182

**Tabela 1** - Quadrados médios da análise de variância das características da cultivar CD 150 em função de doses e épocas de aplicação de 1-MCP em relação ao estresse hídrico na fase de florescimento de trigo, Londrina-PR.

Fonte de variação	GL	ALT (cm)	MSPA (g)	NEP	NESE	NGE	MCG (g)	ICA (kg kg <sup>-1</sup> )
Dose (D)	4	6,79	0,62	0,10	2,80	5,74	0,04	0,000
Época (E)	1	11,86	0,66	0,22	0,00	0,86	0,01	0,003
Bloco	5	35,26	0,10	0,25	4,31	1,49	0,07	0,000
D x E	4	11,76	0,40	0,35	0,72	4,98	0,04	0,002
Erro	45	14,06	0,42	0,29	1,47	15,19	0,10	0,000
CV (%)		6,06	11,83	12,58	7,75	12,32	13,72	7,310
Média		61,86	4,41	4,35	15,64	31,63	2,34	0,40

\* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. GL: graus de liberdade; ALT: altura de planta; MSPA: massa seca da parte aérea; NEP: número de espigas por planta; NESE: número de espiguetas por espiga; NGE: número de grãos por espiga; MCG: massa de cem grãos; ICA: índice de colheita aparente.

Não foi possível observar diferenças significativas quando os tratamentos foram comparados com a testemunha absoluta (sem aplicação do 1-MCP e sem estresse hídrico) (Tabela 2), indicando a ineficiência do 1-MCP em promover

diferenças entre as plantas de trigo às doses e condições utilizadas. Para seleção das doses, considerou-se o efeito positivo do produto pulverizado em algodão cultivado em campo com uso de 10 g ha<sup>-1</sup> de 1-MCP (BRITO *et al.*, 2013) e de soja submetida a condições de encharcamento do solo com dose de 12 g ha<sup>-1</sup> de 1-MCP (THEISEN *et al.*, 2008).

**Tabela 2** - Comparação de médias entre a testemunha absoluta e os demais tratamentos submetidos as doses e épocas de aplicação de 1-MCP em relação ao déficit hídrico na fase de florescimento de trigo, Londrina-PR.

Tratamentos	ALT (cm)	MSPA (g)	NEP	NESE	NGE	MCG (g)	ICA (kg kg <sup>-1</sup> )
<b>Testemunha absoluta</b>	64,98	4,85	4,54	15,44	30,82	2,36	0,39
<b>T1</b>	62,35	4,64	4,67	15,27	31,33	2,37	0,38
<b>T2</b>	63,57	4,70	4,42	15,34	31,63	2,25	0,39
<b>T3</b>	61,58	4,65	4,56	15,79	31,83	2,27	0,40
<b>T4</b>	60,08	4,50	4,08	16,63	32,59	2,38	0,41
<b>T5</b>	59,49	4,11	4,33	15,25	31,41	2,35	0,42
<b>T6</b>	61,80	4,22	4,11	15,35	33,03	2,42	0,44
<b>T7</b>	62,35	4,40	4,42	15,88	31,16	2,46	0,43
<b>T8</b>	62,23	4,04	4,33	15,08	29,93	2,20	0,40
<b>T9</b>	61,89	4,85	4,46	16,35	32,47	2,29	0,39
<b>T10</b>	63,25	4,03	4,13	15,55	30,99	2,40	0,42

\* significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Dunnett. Época 1 (E1): aplicação do 1-MCP antes do estresse hídrico. Época 2 (E2): aplicação do 1-MCP depois do estresse hídrico. Testemunha absoluta: sem estresse hídrico e aplicação de 1-MCP; T1: E1 + 0 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T2: E1 + 6 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T3: E1 + 12 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T4: E1 + 18 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T5: E1 + 24 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T6: E2 + 0 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T7: E2 + 6 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T8: E2 + 12 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T9: E2 + 18 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T10: E2 + 24 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP.

Entretanto, por se tratar de um trabalho pioneiro com trigo é possível que as doses testadas não tenham sido suficientes para possibilitar resultados positivos à cultura, sugerindo a possibilidade de utilização de doses maiores de 1-MCP em trigo, bem como o estresse pode não ter sido drástico o suficiente, uma vez que nenhum dos tratamentos diferiu da testemunha absoluta.

Com a finalidade de identificar possíveis diferenças na manutenção da área foliar entre os tratamentos de 1-MCP em trigo foram feitos levantamentos da área foliar desde a aplicação do produto até senescência das folhas. No 3º levantamento da área foliar (14 dias após a aplicação do produto) a testemunha absoluta apresentou maior área foliar fotossinteticamente ativa que os tratamentos T1 (E1 + 0 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP), T3 (E1 + 12 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP), T4 (E1 + 18 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP), T5 (E1

+ 24 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP) e T9 (E2 + 18 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP), porém esse efeito não proporcionou diferença nas características relacionadas a produtividade de grãos (Tabela 3).

**Tabela 3** - Comparação da manutenção da área foliar fotossinteticamente ativa entre a testemunha absoluta e os demais tratamentos (%) em função dos dias após a aplicação do 1-metilciclopropeno em relação ao déficit hídrico (1-MCP).

Tratamento	Dias após aplicação do 1-MCP			
	1	7	14	21
Testemunha absoluta	100,00	78,09	52,27	2,87
T1	100,00	59,67	23,78 *	4,77
T2	100,00	61,99	34,08	9,09
T3	100,00	64,64	21,37 *	4,37
T4	100,00	57,25	14,85 *	2,67
T5	100,00	69,09	27,72 *	3,48
T6	100,00	68,34	30,98	10,42
T7	100,00	74,85	39,97	6,07
T8	100,00	74,27	33,50	3,21
T9	100,00	64,03	20,10 *	0,00
T10	100,00	80,85	36,02	4,16

\* significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Dunnett. Época 1 (E1): aplicação do 1-MCP antes do estresse hídrico. Época 2 (E2): aplicação do 1-MCP depois do estresse hídrico. T1: E1 + 0 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T2: E1 + 6 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T3: E1 + 12 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T4: E1 + 18 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T5: E1 + 24 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T6: E2 + 0 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T7: E2 + 6 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T8: E2 + 12 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T9: E2 + 18 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP; T10: E2 + 24 g i.a. ha<sup>-1</sup> de 1-MCP.

Os resultados deste trabalho diferem dos encontrados por Djanaguiraman et al. (2010) em que a exposição da soja à 1 µg L<sup>-1</sup> de 1-MCP na forma gasosa durante 5 horas em ambiente fechado, no início da formação da vagem (R3), reduziu ou adiou a senescência prematura das folhas por inibição da ação do etileno, sendo esse efeito mais evidente nas plantas submetidas ao estresse por alta temperatura do que nas plantas que ficaram sob temperatura adequada. Ademais, o tratamento com 1-MCP proporcionou maior número e massa de sementes. Utilizando a mesma dose e forma de aplicação, Djanaguiraman et al. (2011) verificaram que o 1-MCP na soja submetida a altas temperaturas, com máxima de 38°C durante o dia e 28°C durante a noite por 14 dias durante o estágio de florescimento (R2), reduziu a produção de etileno e de espécies reativas de oxigênio e aumentou a atividade enzimática antioxidante e a estabilidade das membranas, proporcionando atraso na senescência de flores e folhas, que por sua vez aumentaram o número de vagens.

Apesar da restrição hídrica de 8 dias ter promovido redução de 90% na condutância estomática das plantas submetidas a esse estresse em relação a testemunha absoluta, a aplicação do 1-MCP não proporcionou diferença entre os tratamentos (Tabela 1 e Tabela 2). Em contraste, Brito et al. (2013) constataram que a pulverização de 1-MCP (10 g ha<sup>-1</sup>) em algodão sob condição de déficit hídrico na fase de florescimento foi capaz de reduzir a ação do etileno, aumentando o rendimento de algodão em caroço e de fibra. Nascimento Junior et al. (2016) estudando o efeito do 1-MCP em relação à fixação biológica de nitrogênio em soja sob estresse hídrico, verificaram que a exposição ao 1-MCP na forma de gás em R2, atenua os efeitos do estresse na nodulação da cultura. Embora nos trabalhos com 1-MCP a fase de florescimento pareça ser a mais indicada para resposta positiva à aplicação do produto (DJANAGUIRAMAN *et al.*, 2011; BRITO *et al.*, 2013; NASCIMENTO JUNIOR *et al.*, 2016), na cultura do trigo esse resultado não foi observado. Apesar de pesquisas apresentarem resultados positivos com uso do 1-MCP, estendendo o tempo de pós-colheita em flores, frutos (PIETRO *et al.*, 2010; FANTE *et al.*, 2013; LI *et al.*, 2016) e minimizando os efeitos de estresses abióticos em culturas anuais (DJANAGUIRAMAN *et al.*, 2011; BRITO *et al.*, 2013; CHEN *et al.*, 2015; NASCIMENTO JUNIOR *et al.*, 2016), não se tem conhecimento desses resultados em trigo. Possivelmente, porque a concentração de 1-MCP utilizada em plantas para promover o bloqueio da ação do etileno depende de vários fatores como, espécie, cultivar, estágio de maturação, produção de novos receptores de etileno, tempo e temperatura de exposição (WATKINS *et al.*, 2000), aspectos que devem ser considerados em estudos futuros com a cultura.

185

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A aplicação via foliar de 1-metilciclopropeno antes ou após o estresse hídrico na fase de florescimento não retarda a senescência foliar no trigo e não influencia o desempenho produtivo da cultura.

## REFERÊNCIAS

- BLANKENSHIP, S. M; DOLE, J. M. 1-Methylcyclopropene: a review. **Postharvest Biology and Technology**, v. 28, n. 1, p. 1-25, 2003.
- BRITO, G. G. et al. 1-methylcyclopropene and aminoethoxyvinylglycine effects on yield components of field-grown cotton. **Ciencia e Agrotecnologia**, v. 37, n. 1, p. 9-16, 2013.
- CHEN, Y. et al. Ethylene-inhibiting compound 1-MCP delays leaf senescence in cotton plants under abiotic stress conditions. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 14, n. 7, p. 1321-1331, 2015.
- COGLIATTI, D. H.; CATALDI, M. F.; IGLESIAS, F. Estimación del área de las hojas en plantas de trigo bajo diferentes tipos de estrés abiótico. **Agriscientia**, v. 27, n. 1, p. 43-53, 2010.
- DJANAGUIRAMAN, M.; PRASAD, P. V. V. Ethylene production under high temperature stress causes premature leaf senescence in soybean. **Functional Plant Biology**, v. 37, n. 11, p. 1071–1084, 2010.
- DJANAGUIRAMAN, M.; PRASAD, P. V. V.; AL-KHATIB, K. Ethylene perception inhibitor 1-MCP decreases oxidative damage of leaves through enhanced antioxidant defense mechanisms in soybean plants grown under high temperature. **Stress Environmental and Experimental Botany**, v. 71, n. 2, p. 215–223, 2011.
- DOMICIANO, G. P. et al. Alterações na fotossíntese de plantas infectadas por fitopatógenos. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 17, n. 1, p. 305-339, 2009.
- DOMICIANO, G. P. Silício no progresso da mancha marrom na folha bandeira do trigo. **Tropical Plant Pathology**, v. 35, n. 3, p. 186-189, 2010.
- FANTE, C. A. et al. 1-MCP nos aspectos fisiológicos e na qualidade pós-colheita de maçãs Eva durante o armazenamento refrigerado. **Ciência Rural**, v. 43, n. 12, p. 2142-2147, 2013.
- FISCHER, R. A. Understanding the physiological basis of yield potential in wheat. **Journal of Agricultural Science**, v. 145, n. 2, p. 99-113, 2007.
- FONTES, J. R. M. et al. Relação de espaçamento e da densidade de semeadura com o rendimento de grãos e outras características agronômicas do trigo. **Revista Ceres**, v. 46, n. 269, p. 61-73, 2000.
- GONG, Y. H. et al. Slow export of photoassimilate from stay-green leaves during late grain-filling stage in hybrid winter wheat (*Triticum aestivum* L.). **Journal of Agronomy and Crop Science**, v. 191, n. 4, p. 292-299, 2005.

- LI, L.; LICHTER, A. et al. Effects of the ethylene-action inhibitor 1-methylcyclopropene on postharvest quality of non-climacteric fruit crops. **Postharvest Biology and Technology**, v. 111, n. 1, p. 322-329, 2016.
- MANFRON, P. A.; LAZZAROTTO, C.; MEDEIROS, S. L. P. Trigo - Aspectos agrometeorológicos. **Ciência Rural**, v. 23, n. 2, p. 233-239, 1993.
- MORI, C. Aspectos Econômicos da produção e utilização. In.: BORÉM, A.; SCHEEREN P. L. (Eds.) **Trigo: do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2015.
- NAVARINI, L.; BALARDIN, R. S. Doenças foliares e o controle por fungicidas na produtividade e qualidade de grãos de trigo. **Summa Phytopathologica**, v. 38, n. 4, p. 294-299, 2012.
- NEPOMUCENO, C. F. et al. Controle da abscisão foliar e morfogênese in vitro em culturas de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil* (Griseb) Altschul. **Revista Árvore**, v. 31, n. 5, p. 967-975, 2007.
- PIETRO, J. D.; MATTIUZ, B. H.; MATTIUZ, C. F. M. Influência do 1-MCP na conservação pós-colheita de rosas cv. Vega. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 5, p. 1176-1183, 2010.
- PINHEIRO, A. C. M.; VILAS BOAS, E. V. B.; BOLINI, H. M. A. Prolongamento da vida pós-colheita de bananas-maçã submetidas ao 1-metilciclopropeno (1-MCP) – qualidade sensorial e física. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 132-137, 2010.
- SILVA, S. R.; BASSOI, M. C.; FOLONI, J. S. S. (Eds.) **Informações técnicas para trigo e triticale – safra 2017**. Brasília: Embrapa, 2017.
- SCHEEREN, P. L.; CASTRO, R. L.; CAIERÃO, E. Botânica, Morfologia e Descrição Fenotípica. In.: BORÉM, A.; SCHEEREN, P. L. (Eds.) **Trigo: do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2015. p. 36-55.
- SEREK, M.; SISLER, E. C.; REID, M. S. 1-methylcyclopropene, a novel gaseous inhibitor of ethylene action, improved the life of fruits, cut flowers and potted plants. **Acta Horticulturae**, v. 394, n. 1, p. 337-345, 1995.
- SISLER, E. C.; SEREK, M.; DUPILLE, E. Comparison of cyclopropene, 1-methylcyclopropene, and 3,3-dimethylcyclopropene as ethylene antagonists in plants. **Plant Growth Regulation**, v. 18, n. 3, p. 169-174, 1996.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO – SBCS. **Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná**. Curitiba: SBCS/NEPAR, 2017.
- SOUZA, V. Q. et al. Desfolha em diferentes estádios fenológicos sobre características agrônômicas em trigo. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 6, p. 1905-1911, 2013.

TAIZ, L. et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

WATKIN, S. C. B.; NOCK, J. F.; WHITAKE, R. B. D. Responses of early, mid and late season apple cultivars to postharvest application of 1-methylcyclopropene (1-MCP) under air and controlled atmosphere storage conditions. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 19, n. 1, p. 17-32, 2000.