

Silva, P.P.M., Berno, N.D.; Terra, F.A.M., Kluge, R.A. 2015. 1-Metilciclopropeno é eficiente na manutenção da qualidade de melão 'Gália'. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1-Metilciclopropeno é eficiente na manutenção da qualidade de melão 'Gália'

Paula P. M. Silva¹; Natalia D. Berno¹; Felipe A. M. Terra²; Ricardo A. Kluge¹

¹ USP/ESALQ – Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Departamento de Ciências Biológicas - Laboratório de Fisiologia e Bioquímica pós-colheita - Avenida Pádua Dias, 11, CEP 13418-900 – Piracicaba – SP - Brasil. paulaporrelli@gmail.com, natalia.berno@usp.br, rakluge@usp.br.

² Gerente de R&D - Rohm and Hass Química LTDA - Av. Das Nações Unidas, 14.171 - Santo Amaro - São Paulo – SP – Brasil. fterra@agrofresh.com

RESUMO

O objetivo foi avaliar a eficiência da aplicação de concentrações de 1-MCP (SmartFresh™) sobre a qualidade e conservação de melão Gália, e determinar sua(s) melhor(es) concentração(ões). Melões 'Gália' foram tratados com 0 (controle), 200, 400, 600, 800 e 1000 ppb de 1-MCP em câmaras herméticas, durante 12 horas a 22±1°C e 90±5% UR. Após, os frutos foram armazenados em câmaras refrigeradas (7°C e 85-90%UR) durante 15 dias, simulando a exportação do produto, e, posteriormente, mantidos por mais 5 dias em câmaras refrigeradas (7°C e 85-90%UR) sob condições ambientes (22±1°C e 90±5% UR) por mais 15 dias. As análises foram realizadas após a simulação da exportação (dia 15), após a saída da refrigeração (dia 21) e a cada 3 dias (24, 27 e 30 dias de armazenamento). Determinaram-se perda de massa fresca, avaliação visual de murchamento, firmeza da polpa, índice de cor da polpa (ICP) e classificação da cor interna. O uso de 1-MCP em melões auxiliou na redução de perda de massa fresca e amolecimento de polpa, mantendo os frutos túrgidos por mais tempo, além de auxiliar na conservação da coloração verde da polpa. Doses acima de 600 ppb mostrou ser eficiente na manutenção da qualidade de melão 'Gália' durante 30 dias de armazenamento e apresenta potencial para a aplicação em escala comercial.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucumis melo*, firmeza, vida útil, armazenamento refrigerado

ABSTRACT

1-Methylcyclopropene is effects on quality maintenance of 'Galia' melon

This study evaluated the efficiency of application of 1-MCP concentrations on the quality and preservation of 'Galia' melons, and determine their (s) best (s) concentration (s). 'Gália' melons were treated with 0 (control), 200, 400, 600, 800 and 1000 ppb of 1-MCP in hermetic boxes for 12 hours at 22±1°C and 90±5% RH. Then the fruits were

Silva, P.P.M., Berno, N.D.; Terra, F.A.M., Kluge, R.A. 2015. 1-Metilciclopropeno é eficiente na manutenção da qualidade de melão 'Gália'. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

37 stored under refrigeration (7°C and 85-90% RH) for 15 days, simulating export, and
38 later kept for 5 days under refrigeration (7°C and 85-90% RH) and then under ambient
39 conditions (22±1°C and 90 ± 5% RH) for 15 more days. Analyses were performed after
40 the simulation of export (15th day) after refrigeration period (day 21) and every 3 days
41 (24, 27 and 30 days of storage). Were determined the loss of fresh mass, visual
42 evaluation of wilting, firmness, pulp color index (PCI) and internal color classification.
43 The use of 1-MCP in melons helped reduce loss of fresh mass and pulp softening,
44 keeping the most turgid fruits and to conserve the green color of pulp. Dose above 600
45 ppb was effective in maintaining the quality of melon 'Galia' during 30 days of storage
46 and has potential for commercial application.

47 **Keywords:** *Cucumis melo*, firmness, shelf life, cold storage

48

49 **INTRODUÇÃO**

50 O melão é classificado como um fruto climatérico, devido a características como
51 produção de etileno e aumento da respiração, afetando diversos processos metabólicos.
52 O etileno é um hormônio vegetal gasoso e está relacionado aos processos de
53 amadurecimento dos frutos (Wills *et al.*, 1998; Chitarra e Chitarra, 2005). Como forma
54 de estender a vida útil do melão, é possível utilizar meios para retardar o
55 desencadeamento dos processos de amadurecimento. O 1-metilciclopropeno (1-MCP) é
56 um composto gasoso que tem demonstrado ser um eficiente inibidor da ação do etileno,
57 através do bloqueio dos seus sítios de ação (Serek, Sisler e Reid, 1994; Blankenship e
58 Dole, 2003).

59 Estudos com melão demonstraram que o 1-MCP reduz a produção de etileno,
60 respiração, injúrias por frio, transcrição da ACC oxidase, amolecimento e atrasa a
61 abscisão do pedúnculo e o vazamento de eletrólitos, sem que haja interferência nos
62 parâmetros de qualidade como a perda de peso, acidez titulável, pH, sólidos solúveis,
63 teor de açúcares totais e na aparência externa (Watkins e Miller, 2004).

64 O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da aplicação de diferentes
65 concentrações de 1-MCP (SmartFreshTM) sobre a qualidade e conservação de melão
66 Gália, e determinar a(s) sua(s) melhor(es) concentração(ões).

67

68 MATERIAL E MÉTODOS

69 Melões 'Gália' produzidos em Mossoró (RN) foram selecionados, obtendo-se
70 lote homogêneo quanto à cor de casca e ausência de danos mecânicos, e acondicionados
71 em caixas de papelão paletizáveis (20 kg). Após, os frutos foram separados em 6 lotes
72 iguais e submetidos aos tratamentos com 1-metilciclopropeno (1-MCP), marca
73 comercial SmartFresh™ (i.a. 33 g kg⁻¹), nas doses: 0 (controle), 200, 400, 600, 800 e
74 1000 ppb. Para a aplicação, as caixas de papelão foram colocadas em câmaras
75 herméticas (186 L), e nelas foram introduzidos frascos com as quantidades pré-
76 determinadas do SmartFresh™ diluído em água deionizada para a liberação do gás,
77 durante 12 h a 22±1°C e 90±5% UR. Frutos controle foram submetidos às mesmas
78 condições que os frutos tratados.

79 Posteriormente, os frutos foram armazenados em câmaras frias (7°C e 85-
80 90%UR) durante 15 dias, simulando a sua exportação e, então, transportados ao
81 Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Pós-colheita (ESALQ/USP, Piracicaba - SP).
82 Foram mantidos sob refrigeração (7°C e 85-90%UR) por mais 5 dias, simulando o
83 transporte no destino da exportação, e por mais 15 dias sob condição ambiente (22±1°C
84 e 90±5% UR), simulando a comercialização do produto. As análises foram realizadas
85 após a simulação da exportação (dia 15), após a saída da refrigeração (dia 21) e a cada 3
86 dias (24, 27 e 30 dias de armazenamento).

87 O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial
88 6 x 5 (tratamentos x dias de análises), com quatro repetições de dois melões cada.

89 A análise de perda de massa fresca foi determinada por pesagem dos frutos após
90 a simulação da exportação e durante o armazenamento, sendo expressa em % de massa
91 fresca perdida. A firmeza de polpa foi realizada através da resistência à penetração, com
92 auxílio de penetrômetro de bancada digital, com ponteira cônica de 8 mm de diâmetro.
93 Foi retirada uma fatia de 5 cm da região equatorial de cada fruto, e realizadas quatro
94 leituras na sua região mediana, sendo duas de cada lado da fatia e em regiões opostas.

95 O índice de cor da polpa (ICP) foi determinado segundo Jiménez-Cuesta,
96 Cuquerella e Martínez-Jávega (1981). O IC varia de -20 (verde) a +20 (vermelho),
97 sendo o zero a cor amarela. Realizaram-se quatro leituras na região equatorial de cada
98 fruto.

99 Para a avaliação visual de murchamento foram atribuídas notas para os frutos,
100 sendo: 1- frutos túrgidos; 2- frutos semi-túrgidos, com aparecimento de pequenas
101 imperfeições na textura da casca; 3- frutos murchos, com depressões na casca, (Figura
102 1). A quantidade de frutos em cada nível foi transformada em porcentagem. A análise
103 visual de classificação de coloração interna foi realizada através da atribuição de notas
104 para os frutos, estabelecendo três níveis: 1- polpa totalmente verde; 2- polpa com
105 coloração verde e branca; 3- polpa totalmente branca (Figura 2). A quantidade de frutos
106 em cada nível foi transformada em porcentagem.

107 Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram
108 comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) através do programa SISVAR (versão 4.2). Os
109 resultados da análise visual de murchamento foram submetidos à diferença mínima
110 significativa ($p \leq 0,05$) (Shamaila, Powrie e Skura, 1992).

111

112 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

113 Os resultados mostraram que a perda de massa fresca é influenciada pela
114 utilização de 1-MCP, visto que nas amostras tratadas com 0 e 200 ppb de 1-MCP
115 apresentaram maiores perdas, enquanto a dose de 1000 ppb resultou em menor perda
116 (Figura 3). Outros autores observaram menor perda de massa em melões tratados com
117 1-MCP (Souza *et al.*, 2008).

118 Da mesma forma, na avaliação visual de murchamento observou-se também o
119 efeito do 1-MCP em manter os frutos túrgidos por mais tempo. Aos 30 dias de
120 armazenamento, o tratamento controle apresentou 40% dos seus frutos murchos e 60%
121 semi-túrgidos, contrastando com os tratamentos que receberam doses maiores que 600
122 ppb, que apresentaram de 40 a 50% de frutos túrgidos (Figura 4). Frutos tratados com
123 1000 ppb de 1-MCP obteve o melhor resultado no dia 30, apresentando metade dos
124 frutos túrgidos ou semi-túrgidos.

125 A aplicação de 1-MCP em melões Gália se se mostrou eficiente para a
126 manutenção da firmeza de polpa. Os tratamentos com doses maiores que 600 ppb
127 apresentaram maiores valores, sendo que a dose de 1000 ppb manteve valores médios
128 de 22,59 N (Tabela 1). Os resultados confirmam a hipótese de que o etileno é o
129 responsável pelo desencadeamento de reações de amolecimento da polpa e o 1-MCP é o
130 agente conservador de firmeza (Nishiyama *et al.*, 2007).

Silva, P.P.M., Berno, N.D.; Terra, F.A.M., Kluge, R.A. 2015. 1-Metilciclopropeno é eficiente na manutenção da qualidade de melão 'Gália'. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

131 Para índice de cor de polpa (ICP), observou-se aumento nos frutos de todos os
132 tratamentos, evidenciando a perda da cor verde ao final dos 30 dias (Tabela 2).
133 Entretanto, os frutos tratados com as doses 600, 800 e 1000 ppb de 1-MCP
134 apresentaram valores menores de ICP (coloração mais verde) em todos os períodos
135 avaliados, indicando a eficiência do 1-MCP na manutenção da cor da polpa dos frutos.

136 Os mesmos resultados podem ser vistos na classificação da coloração interna,
137 uma vez que essa análise indicou descoloração da polpa dos frutos durante o período de
138 armazenamento, principalmente nos tratamentos controle (0 ppb), 200 e 400 ppb 1-
139 MCP (Figura 5). A aplicação de 1-MCP foi eficiente na manutenção da cor interna dos
140 frutos nos tratamentos 600, 800 e 1000 ppb de 1-MCP, os quais durante o período de
141 armazenamento de 30 dias não apresentaram frutos com coloração da polpa branca.

142 Dentre as concentrações de 1-MCP testadas, as doses acima de 600 ppb se
143 mostraram eficientes. Para a redução de perda de massa, firmeza da polpa e avaliação de
144 murchamento, o tratamento de 1000 ppb foi o mais efetivo. Conclui-se, portanto, que o
145 1-MCP apresenta potencial de aplicação em escala comercial para manutenção da
146 qualidade de melões Gália durante 30 dias de armazenamento nas condições do
147 experimento.

148

149 REFERÊNCIAS

- 150 BLANKENSHIP, S. M.; DOLE, J. M. 1-Methylcyclopropene: a Review. **Postharvest**
151 **Biology and Technology**, V. 28, N. 1, P. 1-25, 2003.
- 152 CHITARRA, M. F. I.; CHITARRA, A. B. **Pós-Colheita de frutas e hortaliças:**
153 **fisiologia e manuseio. Revisada e Ampliada.** 2 rev. e ampl. Lavras: Universidade
154 Federal de Lavras, 2005. 785 p.
- 155 JIMÉNEZ-CUESTA, M.; CUQUERELLA, J.; MARTÍNEZ-JÁVEGA, J. M.
156 Determination of a color index for citrus fruit degreening. In: MATSUMOTO, K.,
157 International Citrus Congress, 4th, 1981, Tokyo, Japan. International Society Of
158 Citriculture. p.750-753.
- 159 NISHIYAMA, K. et al. Ethylene regulation of fruit softening and cell wall disassembly
160 in charentais melon. **Journal of Experimental Botany**, v. 58, n. 6, p. 1281-1290,
161 2007.
- 162 SEREK, M.; SISLER, E.; REID, M. 1-Methylcyclopropene, a novel gaseous inhibitor
163 of ethylene action, improves the life of fruits, cut flowers and potted plants. **Plant**
164 **Bioregulators In Horticulture**, n. 394, p. 337-346, 1994.
- 165 SHAMAILA, M.; POWRIE, W. D.; SKURA, B. J. Sensory evaluation of strawberry
166 fruit stored under modified atmosphere packaging (MAP) by quantitative descriptive
167 analysis. **Journal Of Food Science**, n. 57, n. 5, p. 1168-1171, 1992.

Silva, P.P.M., Berno, N.D.; Terra, F.A.M., Kluge, R.A. 2015. 1-Metilciclopropeno é eficiente na manutenção da qualidade de melão 'Gália'. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

168 SOUZA, P. A. et al. Postharvest conservation of charentais melons treated with 1-MCP
169 and stored under refrigeration and modified atmosphere. **Horticultura Brasileira**, v.
170 26, n. 4, p. 464-470, 2008.

171 WATKINS, C.; MILLER, W. B. A summary of physiological processes or disorders in
172 fruits, vegetables and ornamental products that are delayed or decreased, increased, or
173 unaffected by application of 1-methylcyclopropene (1-MCP). **Hortscience**, v. 39, n. 4,
174 p. 816, 2004.

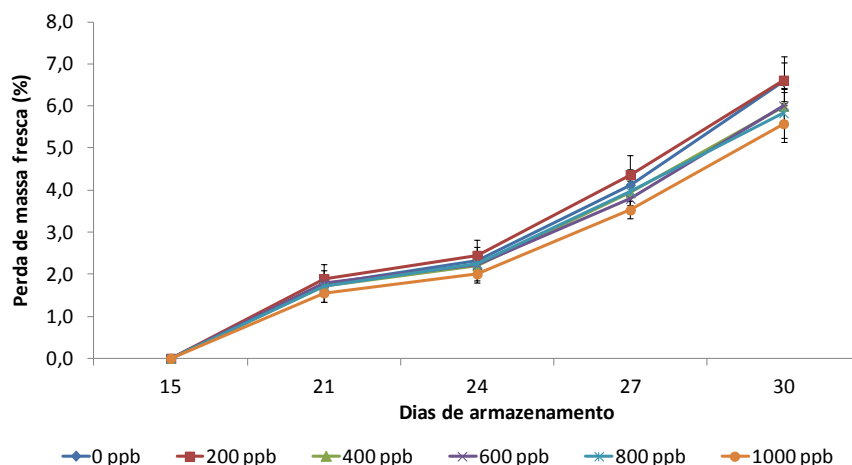
175 WILLS, R. et al. **Postharvest. An introduction to the physiology and handling of**
176 **fruit and vegetables**. 4. Wallingford: New South Wales University Press, 1998. 262 p.
177



178 **Figura 1.** Escala de notas de murchamento de melão 'Gália' (Wilting scale of 'Gália'
179 melon).
180
181

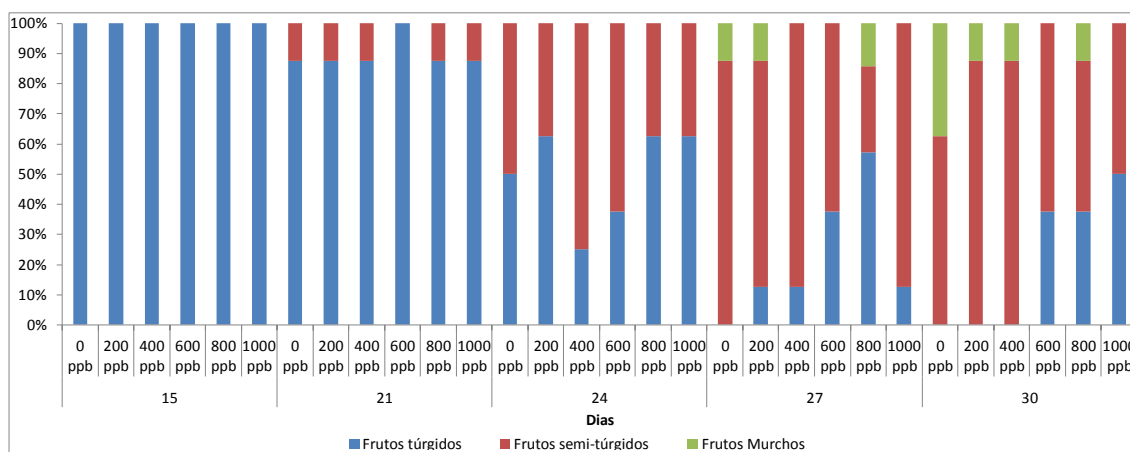


182 **Figura 2.** Escala de notas para classificação de coloração interna de melão 'Gália'
183 (Internal color rating scale of 'Gália' melon).
184
185



186
187
188
189
190
191

Figura 3. Perda de massa fresca de melões ‘Gália’ tratados com diferentes doses de 1-MCP. Barras verticais indicam o erro padrão da média (n=4). (Fresh weight loss of ‘Gália’ melon treated with different doses of 1-MCP. Vertical bars indicates the mean standard error (n=4)).



192
193
194
195

Figura 4. Murchamento de melões ‘Gália’ tratados com diferentes doses de 1-MCP (Wilting of ‘Gália’ melon treated with different doses of 1-MCP).

196
197

Tabela 1. Firmeza (N) de polpa de melões Gália tratados com diferentes doses de 1-MCP (Firmness of ‘Gália’ melon treated with different doses of 1-MCP).

Dia	Concentração de 1-MCP						Média
	0 ppb	200 ppb	400 ppb	600 ppb	800 ppb	1000 ppb	
15	33,81 aA	33,81 aA	33,81 aA	33,81 aA	33,81 aA	33,81 aA	33,81 a
21	21,08 bBC	13,79 bD	17,05 bCD	23,16 bB	19,40 bBC	31,56 aA	21,01 b
24	7,82 cB	9,34 bcB	9,86 cdB	15,85 cdA	18,74 bA	18,88 bA	13,42 c
27	6,74 cB	5,89 cdB	10,05 cB	19,17 bcA	18,08 bA	15,89 bcA	12,64 c
30	3,99 cC	4,42 dBC	5,24 dBC	11,61 dA	9,20 cAB	12,80 cA	7,88 d
Média	14,69 C	13,45 C	15,20 C	20,72 AB	19,85 B	22,59 A	

198
199
200

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si ($P \leq 0,05$).

201

202 **Tabela 2.** Índice de cor de polpa de melões ‘Gália’ tratados com diferentes doses de 1-
 203 MCP (Pulp color index of ‘Gália’ melon treated with different doses of 1-MCP).

Dia	Concentração de 1-MCP						Média
	0 ppb	200 ppb	400 ppb	600 ppb	800 ppb	1000 ppb	
15	-8,30 cA	-8,30 bA	-8,30 cA	-8,30 cA	-8,30 cA	-8,30 cA	-8,30 d
21	-7,15 bA	-7,07 aA	-7,38 bA	-8,02 bcB	-7,93 bcB	-7,92 bcB	-7,58 c
24	-6,99 abA	-7,05 aAB	-6,79 aA	-7,57 abC	-7,54 abC	-7,49 abBC	-7,24 b
27	-6,58 aA	-6,88 aAB	-6,64 aA	-7,28 aBC	-7,23 aBC	-7,40 aC	-7,00 a
30	-7,09 bA	-6,97 aA	-6,99 abA	-7,13 aAB	-7,59 abB	-7,34 aAB	-7,18 ab
Média	-7,22 A	-7,25 A	-7,22 A	-7,66 B	-7,72 B	-7,69 B	

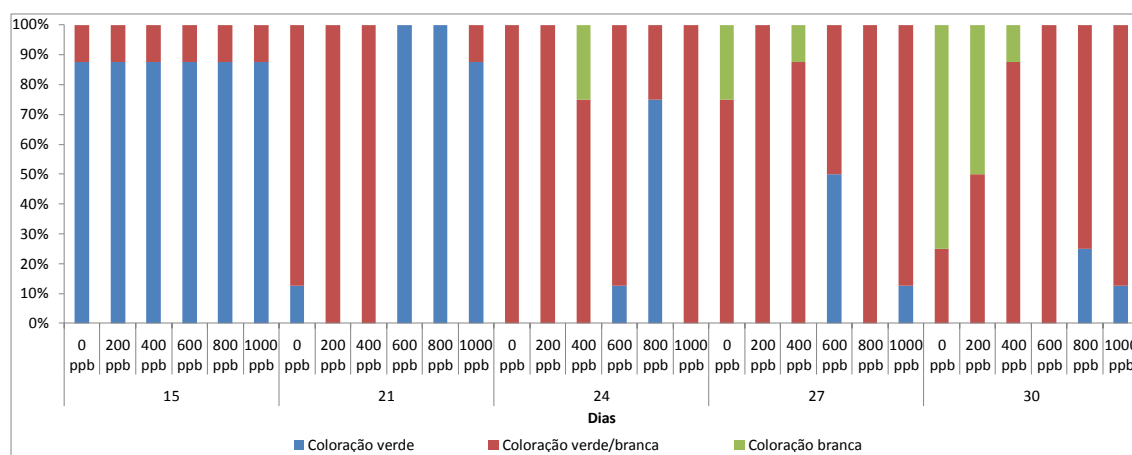
204

205

206

207

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si ($P \leq 0,05$).



208

209

210

211

Figura 5. Classificação da coloração interna de melão ‘Gália’ tratado com 1-MCP.
 (Internal color classification of ‘Gália’ melon treated with 1-MCP).

212 AGRADECIMENTOS

213

214

Agradecemos à Rohm and Hass Química Ltda. por ceder a amostra de 1-MCP (SmartFresh™) utilizada nesse experimento.