



Revista Iberoamericana de Tecnología
Postcosecha

ISSN: 1665-0204

rebasa@hmo.megared.net.mx

Asociación Iberoamericana de
Tecnología Postcosecha, S.C.
México

Rivero, María L.; Quiroga, María I.; Gonzalez, Omar A.
EFECTO DEL 1METILCICLOPROPENO (1--MCP) SOBRE LA CALIDAD Y VIDA
POSTCOSECHA DE CEREZAS
Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 16, núm. 1, 2015, pp. 108-113
Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, S.C.
Hermosillo, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81339864016>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

EFFECTO DEL 1-METILCICLOPROPENO (1-MCP) SOBRE LA CALIDAD Y VIDA POSTCOSECHA DE CEREZAS

Rivero, María L.⁽¹⁾; Quiroga, María I.⁽¹⁾ y Gonzalez, Omar A.⁽¹⁾

⁽¹⁾Laboratorio de Postcosecha. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Mendoza. San Martín 3853, (5507) Luján de Cuyo. Mendoza, Argentina. E-mail: rivero.marialaura@inta.gob.ar

Palabras claves: 1-MCP, pedúnculos, conservación.

RESUMEN

En la provincia de Mendoza, Argentina, la cereza (*Prunus avium* L.) es un cultivo de importancia ya que puede comercializarse como primicia en los mercados de contraestación tales como Europa y Estados Unidos. El uso del 1-metilciclopropeno (1-MCP) permite alargar la conservación y la vida útil de una gran cantidad de frutas, cumpliendo con las exigencias de calidad de los consumidores. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de 1-MCP sobre la calidad y vida postcosecha de cerezas. El ensayo se realizó con cerezas cv. Bing cosechadas en dos estados de madurez. La aplicación del 1-MCP (Smartfresh™ 0,14%) se efectuó en una cámara hermética durante 12 horas a 0 °C. Los frutos tratados y no tratados con 1-MCP se embalaron en bolsas de polietileno y se conservaron en cámaras frigoríficas a 0 °C y 90 a 95% de humedad relativa. A los 28 días en frío más 2 días de comercialización, las cerezas cosechadas con menor madurez y sin aplicación de 1-MCP presentaron un 7% de pedúnculos con más del 75% de la superficie pardeada (grado 4) y, las más maduras, un 33% con más del 50% de pardeamiento (grado 3). No se observaron diferencias significativas en color, firmeza y sólidos solubles, independientemente del tratamiento y madurez de la fruta. Los pedúnculos de las cerezas tratadas con 1-MCP permanecieron más verdes y turgentes durante la conservación en frío y esta condición se hizo más notable cuando la temperatura de comercialización aumentó.

EFFECT OF 1-METHYLCYCLOPROPENE (1-MCP) ON QUALITY AND SHELF-LIFE OF SWEET CHERRIES

Key words: 1-MCP, stems, storage.

ABSTRACT

In the province of Mendoza, Argentina, sweet cherry (*Prunus avium* L.) is an important crop because it may be commercialized as first-fruit in counter-season markets, such as Europe and the United States. The use of 1-methylcyclopropene (1-MCP) extends the storage life for many fruits, meeting the quality requirements of consumers. The aim of this study was to evaluate the effect of the application of 1-MCP on postharvest life and quality of sweet cherries. The assay was performed with cherries cv. Bing, harvested at two maturity stages. The application of 1-MCP (SmartFresh™ 0.14%) took place in an airtight chamber, for 12 hours, at 0 °C. The fruits treated and not treated with 1-MCP were packed in polyethylene bags and kept in cold storage at 0 °C and 90-95% relative humidity. After 28 days under cold temperature, plus 2 days of commercialization, sweet cherries harvested with less maturity and without application of 1-MCP showed 7% of stems with more than 75% of browned surface (grade 4) while the more mature fruits had 33% of stems with over 50% of browning (grade 3). No significant differences in color, firmness and soluble solids, regardless of treatment and fruit maturity were observed. The stems of plants treated with 1-MCP remained greener, sweeter and more turgid during cold storage, and this condition became more noticeable when the temperature was increased for selling purposes.

INTRODUCCIÓN

En la provincia de Mendoza, Argentina, la cereza (*Prunus avium* L.) es un cultivo de importancia ya que puede comercializarse como primicia en los principales mercados del

mundo de contraestación tales como Europa y Estados Unidos. Los consumidores exigen fruta de excelencia y, debido a que la cereza es un producto muy perecedero, en algunos casos no llega a la góndola con los atributos

esperados (Wani, Singh, Gul, Wani & Langowski, 2014).

Las cerezas tienen un patrón de maduración no climatérico, es decir que su tasa respiratoria y de producción de etileno no se incrementan luego de la cosecha, por lo cual los índices de madurez se mantienen con pocas variaciones una vez que los frutos han sido cosechados (Candan, Romero & Jara, 2007). Sin embargo, los frutos no climatéricos como la cereza, sufren procesos bioquímicos similares a los climatéricos que dan lugar a las características ideales de calidad como dulzura, firmeza, acidez y contenido de antocianinas y polifenoles (Sharma, Jacob, Subramanian & Paliyath, 2010). Los cambios fisiológicos y bioquímicos están relacionados con la acción del etileno y con la madurez de la fruta, por lo tanto la búsqueda de tecnologías para preservar y mantener las cerezas frescas es sumamente importante y urgente (Yang, Wang, Li, Ma & Zhang, 2011).

El 1-metilciclopropeno (1-MCP) es una nueva herramienta que permite alargar la conservación y la vida útil de una gran cantidad de frutas, manteniendo los estándares de calidad (Chiriboga, Schotsmans, Larrigaudiere & Recasens, 2014). El 1-MCP es un inhibidor del etileno con un modo de acción inocuo para el ser humano (Guillén, 2009) que ha demostrado ser efectivo en mantener el color y mayores niveles de firmeza a lo largo de la conservación postcosecha. Sin embargo, el efecto sobre los sólidos solubles y la acidez varía mucho según el producto, si bien afecta directamente sobre el índice de madurez de los mismos, retrasando su maduración (Guillén, 2009).

Se han realizado numerosos estudios sobre la eficacia del 1-MCP en manzana, banana, tomate, pera, ciruela, durazno y melón (Valero & Serrano, 2010), sin embargo las investigaciones en cereza son escasas.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de 1-MCP sobre la

calidad y vida postcosecha de cerezas cultivadas en Mendoza, Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Postcosecha (LP), de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Mendoza del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), ubicado en el departamento de Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina (33° 00' 19" S, 68° 51' 50,28" O y 925 m.s.n.m.).

Se utilizó como materia prima cerezas cv. Bing, provenientes de la colección de variedades de dicho Instituto. Éstas fueron cosechadas durante la temporada 2012-2013, con diferente madurez (M) según el color superficial y se descartaron aquellos frutos con daños mecánicos, fisiológicos y fitopatológicos. Se efectuaron los siguientes tratamientos:

- 1) M1/Control: frutos con menor madurez de cosecha (20 °Brix) y sin aplicación de 1-MCP.
- 2) M2/Control: frutos con mayor madurez de cosecha (22 °Brix) y sin aplicación de 1-MCP.
- 3) M1/1-MCP: frutos con menor madurez de cosecha (20 °Brix) y aplicación de 1200 ppb de 1-MCP.
- 4) M2/1-MCP: frutos con mayor madurez de cosecha (22 °Brix) y aplicación de 1200 ppb de 1-MCP.

La aplicación del 1-MCP comercial (Smartfresh™ 0,14%) se efectuó en una cámara hermética de 0,415 m³ durante 12 horas a 0°C y 60 a 70% de humedad relativa (HR). Todos los tratamientos se embalaron en bolsas de polietileno de 25 micrones y se conservaron en cámaras frigoríficas del LP a 0°C y 90 a 95% de HR.

La evaluación de calidad se efectuó a los 0, 14, 21 y 28 días de conservación y, en cada fecha, se extrajeron 12 muestras de 20 cerezas cada una. Diez cerezas se evaluaron inmediatamente sacadas de frío y el resto

luego de 2 días a 20°C para simular comercialización.

Las variables evaluadas fueron:

-Grado de pardeamiento del pedúnculo (0-4)

donde: 0= sin pardeamiento, 1= hasta el 25% del pedúnculo pardeado, 2= hasta el 50%, 3= hasta el 75% y 4= más del 75% del pedúnculo pardeado.

-Color de cobertura: mediante la Tabla de colores de cerezas INTA (1-4) (Tersoglio, 2001). También con colorímetro Minolta CR 300 según el sistema CIE Lab; con los datos obtenidos se calculó el tono mediante el ángulo hue ($\tan^{-1}(b/a)$). Ángulo de tono (hue)= 90° indica amarillo puro y de 0° indica rojo puro.

-Firmeza (0-100): con durómetro Durofel Copa-Technologie S.A./CTIFL.

-Sólidos solubles (°Brix): con un refractómetro digital termocompensado marca Attago.

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 3 repeticiones por tratamiento. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de la varianza (test de LSD Fisher para un nivel de significancia ($p \leq 0,05$), con el software estadístico InfoStat/P versión 2013.

RESULTADOS

A los 28 días de conservación en cámara frigorífica, todas las cerezas cosechadas con M1 (tratadas y no tratadas con 1-MCP), presentaron más del 80% de los pedúnculos verdes. Cuando los frutos permanecieron 2 días a 20°C, la calidad de los mismos disminuyó notablemente en los control y se observó un 7% de pedúnculos con más del 75% de la superficie pardeada (grado 4) (Figura 1).

En las cerezas cosechadas con M2, los frutos con y sin aplicación de 1-MCP presentaron más del 65% de los pedúnculos verdes luego de 28 días en frío. A los 28+2 días, se mantuvo esta condición en los frutos tratados mientras que en los frutos del control se observó un 34% de pedúnculos verdes y un

33% con más del 50% de su superficie pardeada (grado 3) (Figura 2).

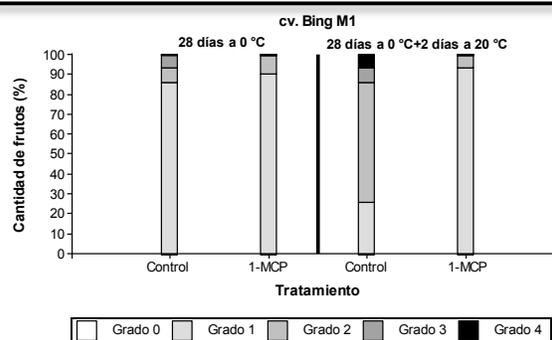


Figura 1: Pardeamiento del pedúnculo en cereza cv. Bing M1, con y sin aplicación de 1-MCP. Conservada durante 28 días a 0°C y 90 a 95% de HR y, luego de 2 días a 20°C. Grado 0= sin pardeamiento y grado 4= más del 75% de la superficie pardeada.

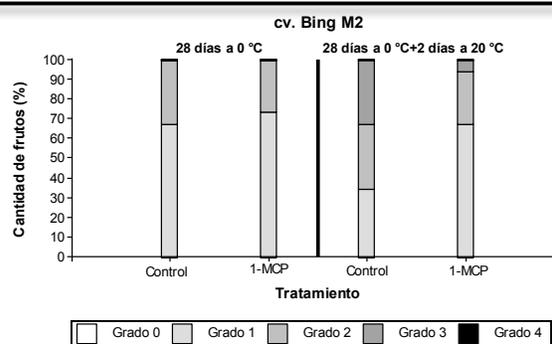


Figura 2: Pardeamiento del pedúnculo en cereza cv. Bing M2, con y sin aplicación de 1-MCP. Conservada durante 28 días a 0°C y 90 a 95% de HR y, luego de 2 días a 20°C. Grado 0= sin pardeamiento y grado 4= más del 75% de la superficie pardeada.

A los 28 días de conservación en frío, las cerezas con M1 no presentaron diferencias en la tonalidad (ángulo hue), entre tratadas y no tratadas con 1-MCP. Cuando se dejaron 2 días a temperatura ambiente, se observó un incremento de color rojo en los frutos de ambos tratamientos (Figura 3).

Los frutos cosechados con M2, con y sin aplicación de 1-MCP, mantuvieron similar tonalidad a los 28 días en frío y luego del período de comercialización. (Figura 4).

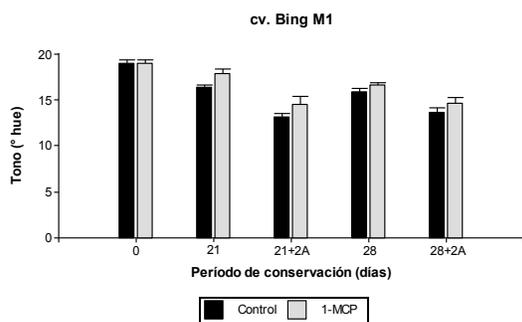


Figura 3: Tono en cereza cv. Bing M1, con y sin aplicación de 1-MCP. Conservada durante 28 días a 0°C y 90 a 95% de HR y, luego de 2 días a 20°C.

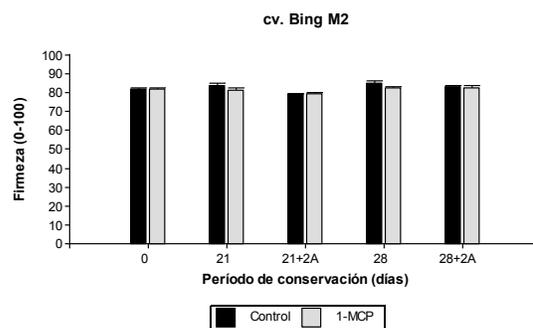


Figura 6: Firmeza en cereza cv. Bing M2, con y sin aplicación de 1-MCP. Conservada durante 28 días a 0°C y 90 a 95% de HR y, luego de 2 días a 20°C.

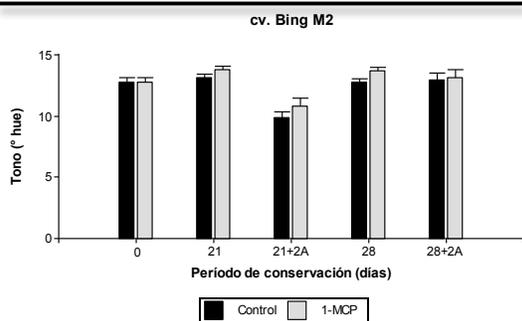


Figura 4: Tono en cereza cv. Bing M2, con y sin aplicación de 1-MCP. Conservada durante 28 días a 0°C y 90 a 95% de HR y, luego de 2 días a 20°C.

La firmeza de la pulpa no presentó diferencias significativas entre tratamientos, independientemente de la madurez de cosecha y condiciones de conservación. Los valores estuvieron entre 75 y 90 (Figuras 5 y 6).

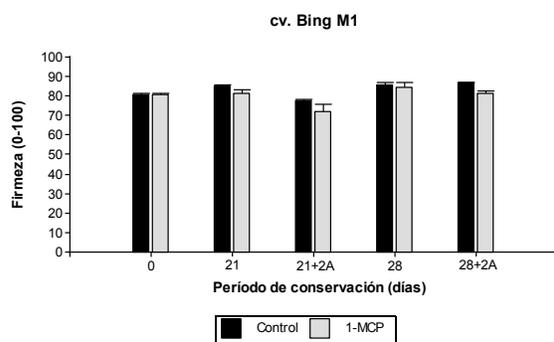


Figura 5: Firmeza en cereza cv. Bing M1, con y sin aplicación de 1-MCP. Conservada durante 28 días a 0°C y 90 a 95% de HR y, luego de 2 días a 20°C.

El contenido de sólidos solubles de las cerezas control estuvo, durante toda la conservación, entre 18,5 y 20,5 °Brix para los frutos cosechados con menor madurez y entre 21 y 23 °Brix para los más maduros. A partir de los 21 días a 0 °C, en las cerezas tratadas con 1-MCP, el contenido fue de 17 a 19 °Brix para las M1 y 19 a 21 °Brix para las M2. En ambos estados de madurez, no se observaron diferencias significativas entre la fruta con y sin aplicación de 1-MCP (Figuras 7 y 8).

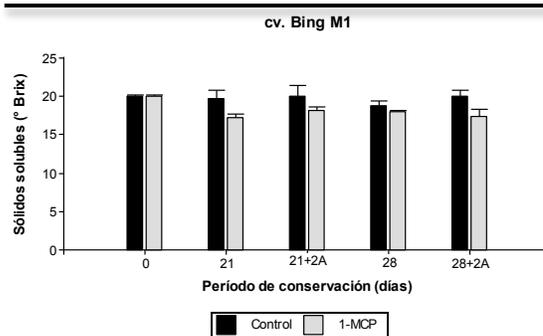


Figura 7: Sólidos solubles en cereza cv. Bing M1, con y sin aplicación de 1-MCP. Conservada durante 28 días a 0°C y 90 a 95% de HR y, luego de 2 días a 20°C.

DISCUSIÓN

El color del pedúnculo representa un importante índice de calidad en cereza. Pedúnculos verdes dan apariencia de frescura de la fruta (Linke, Herppich & Geyer, 2010) y pedúnculos marrones producen a menudo rechazo en los compradores (Schick et al., 2010). La degradación de clorofilas que se

produce durante la senescencia y la rápida deshidratación debido a la alta relación superficie/ volumen (Candan et al., 2007), afectan en gran medida la intensidad del color.

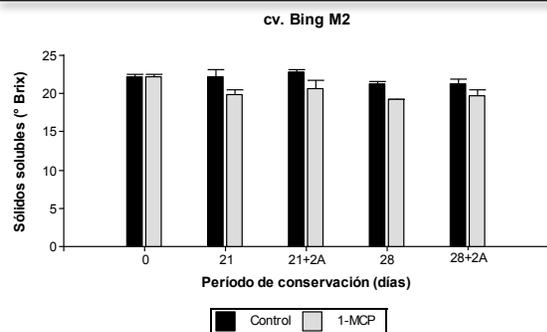


Figura 8: Sólidos solubles en cereza cv. Bing M2, con y sin aplicación de 1-MCP. Conservada durante 28 días a 0°C y 90 a 95% de HR y, luego de 2 días a 20°C.

Si bien Gong et al. (2002) reportaron que el 1-MCP no tenía efecto sobre el pardeamiento del pedúnculo en cerezas cv. Bing, utilizando valores comparables, los resultados obtenidos en este trabajo indican lo contrario, ya que la calidad de los pedúnculos de las cerezas tratadas fue superior y los mismos permanecieron más verdes durante la conservación. Posiblemente esta diferencia sea debido a que las condiciones de conservación posteriores al tratamiento con 1-MCP no fueron semejantes. Por otro lado, los resultados encontrados concuerdan con Castro Valencia, García Robles, Mercado Ruiz & Baez Sañudo (2011), que estudiaron el efecto del 1-MCP en el raquis de la uva y observaron que raquis tratados con 1500 ppb de 1-MCP presentaron menor deshidratación y mayor turgencia que los no tratados.

Con respecto al color de los frutos, los resultados obtenidos indican que el tratamiento con 1-MCP no tuvo efecto en el mismo, ya que no se observaron diferencias entre las cerezas tratadas y no tratadas. Si bien Watkins (2006) encontró que el 1-MCP puede retrasar o detener los cambios de color en distintos frutos, los resultados aquí detallados no concuerdan con esto pero coinciden con los

obtenidos por Gong et al. (2002) y Sharma et al. (2010) en cereza y Bower et al. (2003) en frutilla, que tampoco observaron diferencias de tonalidad entre los frutos con y sin aplicación de 1-MCP.

Resultados similares se encontraron en relación a la firmeza de la pulpa y contenido de sólidos solubles. Autores como Gong et al. (2002), Pasalic, Zabic & Bosanci (2013) y, Rivero & Quiroga (2010), no notaron diferencias significativas entre cerezas y uvas tratadas y no tratadas con 1-MCP.

Aunque el estado de madurez no incidió en el efecto del 1-MCP respecto al color, firmeza y sólidos solubles, sí lo hizo en la calidad del pedúnculo. Según Linke et al. (2010), el estado de madurez puede disminuir la calidad del pedúnculo.

CONCLUSIONES

Los pedúnculos de las cerezas tratadas con 1-MCP permanecieron más verdes y turgentes durante la conservación en frío y esta condición se hizo más notable, cuando la temperatura de comercialización aumentó. La aplicación de 1-MCP no influyó en el color, firmeza y sólidos solubles de la fruta, en ambos estados de madurez de cosecha.

AGRADECIMIENTO

Las autoras agradecen a la empresa AgroFresh Inc. South Cone (Dr. Daniel Manríquez Becerra), por el valioso aporte para la realización del presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Bower, J. H., Biasi, W. V. & Mitcham, E. J. (2003). Effects of ethylene and 1-MCP on the quality and storage life of strawberries. *Postharvest Biology and Technology*, 28 (3), 417-423.
- Candan, A. P., Romero, S. & Jara, G. (2007). Uso de Atmósferas modificadas en cerezas cv. Lapins. INTA, EEA Alto Valle. 11 p.

- Castro Valencia, R., García Robles, J.M., Mercado Ruiz, J. N. & Baez Sañudo, R. (2011). 1-Metilciclopropeno (1-MCP): Efecto en la deshidratación del raquis y calidad de uva de mesa (*Vitis vinifera* L.). Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, 13 (1), 37-47.
- Chiriboga, M. A., Schotsmans, W. C., Larrigaudiere, C. & Recasens, I. (2014). Últimos avances en la aplicación de 1-metilciclo propeno (1-MCP) en peras. AIDA-ITEA, 110 (1), 34-48.
- Gong, Y., Fan, X. & Mattheis, J. P. (2002). Responses of 'Bing' and 'Rainier' Sweet Cherries to Ethylene and 1-Methylciclo propene. Journal of the Amer. Society for Horticultural Science, 127 (5), 831-835.
- Guillén, F. (2009). 1-MCP como estrategia de conservación. Horticultura Internacional, 69 (1), 18-24.
- InfoStat. 2013. Grupo InfoStat FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Linke, M., Herppich, W. B. & Geyer, M. (2010). Green peduncles may indicate postharvest freshness of sweet cherries. Postharvest Biology and Technology, 58 (2), 135-141.
- Pasalic, B.; Zabic, M. & Bosancic, B. (2013) Effects 1-methylciclo propene on the physic-chemical properties of cherry fruit during storage. En: IV International Symposium "Agrosym 2013", Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 3-6 de octubre, pp 108 -113.
- Rivero, M. L & Quiroga, M.I. (2010). Es el 1-MCP (1-Metilciclopropeno) una alternativa al uso del dióxido de azufre en conservación de uva de mesa? Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, 11 (1), 8-17.
- Schick, J. L. & Toivonen, P. M. A. (2000). Optimizing Cherry Stem Quality. En: 16th Annual Postharvest Conference, Yakima, WA, 14-15 de marzo, 4p.
- Sharma, M., Jacob, J. K., Subramanian, J. & Paliyath, G. (2010). Hexanal and 1-MCP treatments for enhancing the shelf life and quality of sweet cherry (*Prunus avium* L.) Scientia Horticulturae, 125(3):239-247.
- Tersoglio, E. (2001). Tabla de colores de cerezas. INTA, EEA Mendoza, Laboratorio de Fruticultura. INTA-EEA Mendoza, Arg.
- Valero, D. & Serrano M. (2010). Postharvest Biology and Technology for Preserving Fruit Quality. CRC Press-Taylor & Francis Group. USA. 269 p.
- Wani, A. A., Singh, P., Gul, K., Wani, M. H., & Langowski, H. C. (2014). Sweet cherry (*Prunus avium* L.): Critical factors affecting the composition and shelf life. Food Packaging and Shelf Life, 1 (1), 86-99.
- Watkins, C. B. (2006). The use of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on fruits and vegetables. Biotechnology advances, 24 (4) 389-409.
- Yang, Q., Wang, L., Li, F., Ma, J. & Zhang, Z. (2011). Impact of 1-MCP on postharvest quality of sweet cherry during cold storage. Frontiers of Agriculture in China, 5 (4), 631-636.