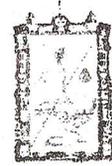




UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO
FACULTAD DE AGRICULTURA Y ZOOTECNIA
Venecia, Durango, México.



XXXII

**Semana
Internacional
de Agronomía**

ISBN: en Trámite

978-607-503-048-7

EDITORES:

Ph. D. Juan José Martínez Ríos
M.C. Manuel Vázquez Navarro
L.L. Rolando Santana Rodríguez
M.C. Alejandro Martínez Ríos

Artículos de las conferencias y carteles
presentados en el Salón "Murano" del Hotel Campestre
de la Ciudad de Gómez Palacio, Durango, México
Los días 10, 11 y 12 de Noviembre del 2010

Para adquirir ejemplares de este documento dirijase a:
Facultad de Agricultura y Zootecnia-UJED
Dom. Conocido, Ej. Venecia Mpio. de Gómez Palacio, Dgo., México.
Apdo. Postal 1-142 Gómez Palacio, Dgo. 35000
Tel. 01(871)711-8876; 711-8875; 711-8918

Diseño de Portada:

L.D.G. Beatriz Ileana Martínez Román

RESPUESTA DEL CLORURO DE MEPIQUAT EN LA POSCOSECHA DE MANZANA 'GOLDEN DELICIOUS' DE LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA

Alfonso Reyes-López*, Fabiola Aureoles-Rodríguez, Rubén López-Cervantes, Daniel Hernández-Castillo, Alfonso Rojas-Duarte, Leobardo Bañuelos Herrera, Evangelina Rodríguez-Solis

Dpto. de Horticultura, Dpto. Ciencia del Suelo. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Colonia Buenavista, C. P. 25315, Saltillo, Coahuila, México. Alfonso Reyes López. 4110306.

INTRODUCCION

Para los productores de manzana el periodo poscosecha es un aspecto importante a considerar porque los frutos pierden peso y calidad, lo que se traducen en significativas pérdidas económicas. Si bien, en dicho periodo los frutos utilizan las reservas que acumularon cuando aún se encontraban unidos a la planta, al ser desprendidos de ella poco a poco pierden agua y nutrientes sin la posibilidad de ser remplazados, ocasionando con ello pérdida de peso, apariencia (marchites y resequedad), textura (suavidad, flacidez, turgencia y jugosidad) y contenido nutricional (Kader, 2002). Además, dado que la calidad de los productos hortofrutícolas después de ser cosechados no puede mejorarse, solo conservarse por más tiempo, es imprescindible manejar adecuadamente todos los factores que afectan la calidad de un producto desde que este se encuentra aún en producción (Crisosto and Mitchell, 2002).

Actualmente el uso de sustancias químicas que incrementan la calidad y vida poscosecha ha evolucionado desde moléculas inorgánicas a complejos compuestos orgánicos. Estos últimos, mejoran las características de los productos y son mejor aceptados por el consumidor debido a su baja toxicidad y bajo impacto ambiental (Adaskaveg *et al.*, 2002). Una de esas sustancias es el Cloruro de Mepiquat (CM), un regulador del crecimiento de baja toxicidad cuya acción está relacionada con la inhibición de la síntesis del ácido giberelico y cuando se aplica a las plantas, ocasiona una serie de cambios morfológicos y fisiológicos de utilidad agronómica. En el cultivo de algodón en la región mediterránea, el CM se utiliza ampliamente para obtener plantas más compactas lo que mejora el equilibrio entre fructificación y crecimiento vegetativo. También, suprime frutos indeseables y botones tardíos, acelera la madurez, reduce la fuente de alimento para los insectos en diapausia, inhibe la transpiración y la extracción neta diaria de carbono, hace eficiente el uso del agua en condiciones de estrés hídrico, y tiene efectos importantes

sobre la arquitectura de la cubierta (López *et al.*, 2002; Teixeira *et al.*, 2008). Dado lo anterior en esta investigación se planteó evaluar el comportamiento de diferentes dosis de CM aplicado al follaje para mantener la calidad poscosecha en manzana 'Golden Delicious' en la región de Arteaga, Coahuila.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en una huerta de manzana en San Antonio de las Alazanas perteneciente al Municipio de Arteaga, Coahuila y en el laboratorio de Poscosecha del Departamento de Horticultura en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, durante el periodo comprendido de junio a septiembre de 2008. Dicha huerta, se encuentra ubicada a 101° 50' 24" longitud Oeste y 25° 25' 58" latitud Norte, con una altura de 1,660 metros sobre el nivel del mar.

El material vegetal utilizado consistió en árboles de manzana de la variedad 'Golden Delicious' con una edad promedio de 15 años los cuales están injertados sobre el patrón MM 111.

El trabajo dio inicio con la selección de árboles, luego se realizó la aplicación de tratamientos los que se formaron con 1, 2 o 3 aplicaciones de las dosis de 1.0, 1.5 y 2.0 cc de CM, más un testigo absoluto. Las aplicaciones se realizaron en forma foliar a partir del 15 de julio de 2008 y las siguientes aplicaciones cada ocho días, utilizando una aspersora de mochila de 15 L. Posteriormente, cuando los árboles fructificaron y se encontraba en proceso de madurez fisiológica, se procedió a la cosecha tomando al azar frutos de la parte central del árbol para posteriormente transportarlos al laboratorio de poscosecha de la UAAAN para su evaluación bajo dos metodologías las que se muestran a continuación:

Almacenamiento a baja temperatura. Los frutos cosechados fueron transportados y almacenados en un cuarto frío a una temperatura de 4 °C. Las evaluaciones fueron dos, la primera al inicio del almacenamiento y la segunda 22 días después. Las variables evaluadas fueron peso, firmeza y contenido de sólidos solubles totales del fruto los cuales se obtuvieron restando el valor de la primera evaluación de la segunda. El diseño experimental utilizado fue un completamente al azar con 4 repeticiones por tratamiento donde la unidad experimental se conformó por 5 frutas por árbol dando un total de 20 frutos para cada uno de los tratamientos. Los análisis estadísticos fueron un Análisis de Varianza (ANVA) y una comparación de medias por la prueba de Diferencia Mínima significativa (DMS) ($P \leq 0.05$).

Almacenamiento a temperatura ambiente. Parte de los frutos cosechados fueron llevados al laboratorio de poscosecha donde se expusieron a temperatura ambiente y donde también se realizaron dos evaluaciones, una al inicio de iniciado el almacenamiento y la otra a los 22 días. Las variables evaluadas fueron peso, firmeza y contenido de sólidos solubles totales del fruto.

El diseño experimental fue un completamente al azar con 4 repeticiones por tratamiento, donde la unidad experimental se conformó por 5 frutos por árbol, dando un total de 20 frutos para cada uno de los tratamientos. Los análisis estadísticos fueron los mismos que en el caso anterior.

RESULTADOS Y DISCUSION

Almacenamiento a baja temperatura. Se mostraron diferencias estadísticas con la aplicación de los tratamientos en las tres variables evaluadas. En la variable **peso** se obtuvo que el tratamiento que mostró los mejores resultados fue aquel donde se realizaron tres aplicaciones de 1.0 cc de CM ya que fue donde se observó una menor pérdida de peso (3.45 g) después de 22 días comparado con el testigo, ello significa una reducción de la pérdida de peso del 86.16%. Le siguió el tratamiento donde se realizaron dos aplicaciones de 2 cc del producto que fue donde los frutos perdieron 7.28 g de peso. En la variable **Firmeza** se observó que el tratamiento que mostró una menor pérdida de firmeza fue aquel donde de igual forma se realizaron tres aplicaciones de 1.0 cc de CM registrándose una disminución de 0.05 kg/cm² y en la variable **Sólidos Solubles** se observó un incrementó de 0.92 grados brix después de transcurridos 22 días (Cuadro 1).

Almacenamiento a temperatura ambiente. De forma similar al caso anterior, los tratamientos con CM afectaron la poscosecha de las manzanas favorablemente. En la variable **peso** se obtuvo que dos tratamientos que mostraron los mejores resultados fueron aquellos donde se realizaron dos aplicaciones de 2 cc de CM y tres aplicaciones de 1.5 cc de CM ya que fue donde se observó una menor pérdida de peso (9.4 g) después de 22 días, es decir, una reducción en la pérdida de peso del 66.88% y 64.6%, seguido del tratamiento donde se realizaron dos aplicaciones de 1 cc del producto, que fue donde los frutos perdieron 7.61 g de peso. En la variable **Firmeza** se observó que el tratamiento que mostró una menor pérdida de firmeza fue aquel donde se realizaron dos aplicaciones de 1.5 cc de CM registrándose una disminución de 0.01 kg/cm² y en la variable **Sólidos Solubles** se observó un incrementó de 1.43 grados brix después de transcurridos 22 días con tres aplicaciones de 1.5 cc de producto (Cuadro 1).

Cuadro 1. Efecto de la aplicación foliar de Cloruro de Mepiquat en la poscosecha de frutos de manzana 'Golden Delicious' almacenados a baja temperatura y temperatura ambiente.

DOSIS DE CM* (cc)	NÚMERO DE APLICACIONES	ALMACENAMIENTO A BAJA TEMPERATURA			ALMACENAMIENTO A TEMPERATURA AMBIENTE		
		PESO	FIRMEZA	SÓLIDOS SOLUBLES	PESO	FIRMEZA	SÓLIDOS SOLUBLES

		(g)	(kg/cm ²)	(°Brix)	(g)	(kg/cm ²)	(°Brix)
1.0	1	9.5 cd ^Ω	0.13 bc	0.92 a	13.4 b	0.42 b	1.1 d
1.0	2	12.72 c	0.10 cd	0.43 c	7.61 cd	0.48 ab	1.16 c
1.0	3	3.45 e	0.05 d	0.40 cd	15.14 ab	0.65 a	1.21 b
1.5	1	16.76 b	0.17 ab	0.29 de	14.29 ab	0.67 a	0.97 e
1.5	2	11.82 c	0.20 a	0.23 e	16.88 a	0.01 d	0.85 h
1.5	3	18.28 b	0.14 bc	0.60 b	5.25 d	0.15 bc	1.43 a
2.0	1	17.67 b	0.14 bc	0.06 f	13.65 ab	0.02 c	0.87 g
2.0	2	7.28 d	0.15 abc	0.08 f	5.61 d	0.46 ab	0.89 f
2.0	3	16.35 b	0.17 ab	0.46 c	9.4 c	0.11 bc	1.2 b
TESTIGO	-----	24.93 a	0.20 a	0.41 cd	15.85 ab	0.03 c	0.81 i

* Cloruro de Mepiquat

^Ω Medias con la misma letra entre columnas son iguales estadísticamente según la prueba de DMS ($P=0.01$).

Como se puede observar la aplicación foliar del CM a árboles de manzana redujo sustancialmente la pérdida de peso, la firmeza e incrementó ligeramente en contenido de sólidos solubles en el fruto cuando se almacenó a bajas temperaturas y a temperatura ambiente. Dichos resultados, tienen una relación muy similar a los encontrados por Mellething (1982) y Kerth (2002) quienes informaron que la aplicación de sustancias que forman barreras físicas cuando se aplican en concentraciones adecuadas a las superficies de los frutos pueden regular la permeabilidad al oxígeno, al CO₂ y H₂O al reducir los cambios fisiológicos que ocurren en ellos durante la maduración, conservando de esta forma la calidad comestible y estética de los frutos ya que reduce los cambios en el color de la piel (cáscara), color de las semillas, firmeza, contenido de sólidos solubles, contenido de acidez titulable, actividad respiratoria, producción de etileno y cambios en el sabor y olor (Mitcham y Mitchell, 2002). De la misma forma, López *et al.*, (2002) y Teixeira *et al.*, (2008) mencionan que la aplicación de CM en algodón afecta la arquitectura de la cubierta y reduce la transpiración, situaciones que indudablemente se presentaron en esta investigación ya que la aplicación del compuesto extendió por más tiempo la calidad de las manzanas.

CONCLUSION

La aplicación foliar de Cloruro de Mepiquat en árboles de manzana 'Golden Delicious' de la Sierra de Arteaga, Coahuila, redujo la pérdida de calidad de los frutos durante la poscosecha al almacenarse tanto a bajas temperaturas como a temperatura ambiente, por lo que se propone como una excelente alternativa para incrementar la vida poscosecha de forma más sustentable.

BIBLIOGRAFIA

- Adaskaveg E. J., Föster, H., Sommer, N. 2002. Principles of postharvest pathology and management of decays of edible horticultural crops. In: Kader A. A. (Ed.) Postharvest technology of horticultural crops, Third edition, University of California Agriculture and Natural Resources, Publication 3311. pp 163-195.
- Crisosto H. C. and Michell P. J. 2002. Preharvest factors affecting fruit and vegetable quality. In: Postharvest technology of horticultural crops. In: Kader A. A. (Ed.) Postharvest technology of horticultural crops, Third edition, University of California Agriculture and Natural Resources, Publication 3311. pp 49-54.
- Kader A. A. 2002. Postharvest biology and technology: An overview. In: Postharvest technology of horticultural crops. In: Kader A. A. (Ed.) Postharvest technology of horticultural crops, Third edition, University of California Agriculture and Natural Resources, Publication 3311. pp 163-195.
- López B. L. 2002. Cultivos industriales. Ediciones Mundi-Prensa. España. 1071 pg.
- Mitcham J. E. and G. F. Mitchell. 2002. Postharvest handling systems: pome fruits. In: Postharvest technology of horticultural crops. In: Kader A. A. (Ed.) Postharvest technology of horticultural crops, Third edition, University of California Agriculture and Natural Resources, Publication 3311. pp 163-195.
- Teixeira I. R., Kikuti H. Borem A. 2008. Crescimento e produtividade de algodoneiro submetido a cloreto de mepiquat e doses de nitrógeno. Revista de ciencias agronómicas 67(4):891-897.