

## CULTIVO DE SANDÍA DIPLOIDE INJERTADA EN INVERNADERO

Rolando Rueda-Luna, Jenaro Reyes-Matamoros, María del Consuelo Flores-Yáñez, Miriam Romero-Hernández y Marco Antonio Marín-Castro

### RESUMEN

El objetivo de este estudio fue buscar nuevas alternativas de producción en sandía diploide, mediante la utilización del injerto y aplicación de CPPU para el cuajado de frutos en ausencia de polinizadores naturales. Se utilizó el cultivar de sandía diploide Charleston Gray (HBX1274F1) y como portainjerto un híbrido de calabaza Shintoza (*C. moschata* × *C. maxima*). La valoración de los frutos se realizó a

los 55 y 65 días después de la polinización. Los resultados muestran que no existe relación entre la práctica del injerto herbáceo, aplicación de CPPU y polinización manual. El injerto en cultivo de sandía influye en el peso medio y longitud de frutos. Asimismo, favorece el contenido de sólidos solubles ( $^{\circ}$ Brix), y mejora la firmeza y grosor de la corteza de los frutos.

### Introducción

La sandía (*Citrullus lanatus* Thumb) es una hortaliza de ciclo anual de la cual se aprovecha el fruto. En México se reporta una producción de 1.020.268,73t, procedente de cultivares diploides o con semilla cultivado al aire libre, y son los estados de Sonora, Chihuahua, Jalisco y Veracruz los principales productores de sandía con un rendimiento promedio de 28,88t·ha<sup>-1</sup> (SIAP, 2015). En los últimos años se ha incrementado la superficie sembrada con cultivares triploides o sin semilla, por tener gran aceptación en el mercado dada la comodidad ganada en la degustación; no obstante, en la producción de cultivares triploides se presenta el problema de intercalar en la plantación líneas enteras de polinizador (López *et al.*, 2002), y mantener la proporción adecuada de planta

polinizada y polinizador (Camacho y Fernández, 1997). Para evitar esta duplicidad de cultivares, sobre todo en cultivo en invernadero, es necesario implementar prácticas de manejo en el cultivo que permitan obtener producciones de sandía en ausencia de polinizador. Una de estas prácticas es la propuesta por Miguel y Maroto (2000), que han demostrado que el uso de fitoreguladores de origen auxínico, ácido giberélico y citoquininas podrían evitar esta duplicidad de cultivares. Además, estudios dirigidos por Miguel y Maroto (1996), Camacho y Fernández (2000) y Huitrón (2006) reportan que la aplicación de reguladores del crecimiento en concentraciones adecuadas puede inducir la partenocarpia.

También es importante tener presente que las concentraciones de determinadas hormonas varían de un tejido

a otro (Camacho y Fernández, 2000). El CPPU es un estimulador del crecimiento y se ha demostrado que estimula el aumento del número de células y el crecimiento de estas en kiwis, mientras que en peras y manzanas solo producen un aumento en el número de células (Hayata *et al.*, 1995). Se han experimentado concentraciones de 25 a 200ppm de CPPU en plantas de sandía triploides con alto porcentaje de cuajado de frutos y con mejor efecto a la concentración más baja; sin embargo, si el número de frutos cuajados en una planta es demasiado elevado, ésta puede llegar a morir por agotamiento (Miguel, 1997). La aplicación de CPPU a 25ppm en sandía diploide puede aumentar la concentración de azúcares en frutos de sandía (Rueda *et al.*, 2015).

Por otra parte, se ha reportado que el uso de porta-

injerto podría influir en la calidad de los frutos, puesto que existen estudios que han demostrado que algunos portainjertos de *Cucurbita* repercuten negativamente en el sabor de los frutos, indicando que los metabolitos asociados con la calidad se trasladan a la planta a través del xilema (Lee, 1994; Trakamavrona *et al.*, 2000). No obstante, otros autores reportan que no existen diferencias entre plantas injertadas y no injertadas respecto al contenido de sólidos solubles en melón, aunque ese contenido ( $^{\circ}$ Brix) es más bajo en plantas injertadas (Cohen *et al.*, 2002).

El objetivo del presente estudio fue buscar nuevas alternativas de producción en sandía, mediante la utilización del injerto y aplicación de CPPU para el cuaje de frutos en ausencia de polinizadores naturales.

### PALABRAS CLAVE / $^{\circ}$ Brix / *Citrullus lanatus* / CPPU / Injerto Herbáceo / Sandía Diploide /

Recibido: 03/12/2016. Modificado: 21/02/2018. Aceptado: 23/02/2018.

**Rolando Rueda-Luna.** Ingeniero Agrónomo, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México. Doctor Ingeniero Agrónomo, Universidad Politécnica de Valencia, España. Profesor-Investigador, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México.

**Jenaro Reyes-Matamoros.** Ingeniero Agrónomo, Maestro en

Ciencias Agrícolas y Doctor en Ciencias Agrícolas, Universidad Rusa de la Amistad de los Pueblos. Profesor-Investigador, BUAP, México. Dirección: Av. 14 Sur N° 6301, Col. San Manuel, CU, CP 72570, Puebla, Pue., México. e-mail: jenaro.reyes@correo.buap.mx

**María del Consuelo Flores-Yáñez.** Química Farmacobiolo-

ga, BUAP, México. Doctora en Ciencias Biológicas, Universidad de Valencia, España. Profesora-Investigadora, BUAP, México.

**Miriam Romero-Hernández.** Ingeniera Industrial en Producción, Instituto Tecnológico de Apizaco, México. Maestra en Ciencias en Manejo Sostenible de Sistemas Agrícolas, BUAP, México.

**Marco Antonio Marín-Castro.** Químico Farmacobiólogo, BUAP, México. Maestro en Ciencias Ambientales y Doctor en Ciencias Ambientales, BUAP, México. Profesor-Investigador, BUAP, México.

## DIPLOID GRAFTED WATERMELON CROP IN GREENHOUSE

Rolando Rueda-Luna, Jenaro Reyes-Matamoros, María del Consuelo Flores-Yáñez, Miriam Romero-Hernández and Marco Antonio Marín-Castro

### SUMMARY

The aim of this study was to find new alternatives in watermelon production, using graft and application of CPPU for fruit set in the absence of natural pollinators. The diploid watermelon cultivar Charleston Gray (HBX1274F1) was used and, as rootstock the Shintoza hybrid pumpkin (*C. moschata* × *C. maxima*) was used. Fruit valuation was performed at 55 and

65 days after pollination. Results show that there is no relationship between the practice of herbaceous grafting, application of CPPU and manual pollination. The graft in watermelon culture influences the average weight and length of fruits. It also favors the content of soluble solids ( $^{\circ}$ Brix), and improves the firmness and thickness of the rind of the fruits.

## CULTIVO DE MELANCIA DIPLOIDE ENXERTADA EM INVERNADERO

Rolando Rueda-Luna, Jenaro Reyes-Matamoros, María del Consuelo Flores-Yáñez, Miriam Romero-Hernández e Marco Antonio Marín-Castro

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi o de procurar novas alternativas na produção de melancia, usando enxerto e aplicação de CPPU para a frutificação, na ausência de polinizadores naturais. O cultivar de melancia diplóide Charleston Gray (HBX1274F1) foi usado e como porta-enxerto de abóbora a híbrida Shintoza (*C. moschata* × *C. maxima*). A avaliação dos frutos foi realizada em

55 e 65 dias após polinização. Os resultados mostram que não há relação entre a prática do enxerto herbáceo, a aplicação de CPPU e a polinização manual. O enxerto na cultura de melancia influencia o peso médio e o comprimento das frutas. Também favorece o conteúdo de sólidos solúveis ( $^{\circ}$ Brix), e melhora a firmeza e a espessura da casca dos frutos.

## Materiales y Métodos

El experimento se realizó en las instalaciones del Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México (19°14'N, 98°18'O, a 2150msnm). El cultivo se desarrolló en el ciclo otoño-invierno de 2011. Los semilleros se establecieron en un invernadero con cubierta de vidrio. Se utilizó el cultivar de sandía diploide *Charleston Gray* (HBX1274F1) y como portainjerto un híbrido de calabaza *Shintoza* (*C. moschata* × *C. maxima*). La siembra del portainjerto se realizó cinco días después de la siembra de la sandía en bandejas con alveolos de 29cc rellenas de *peat moss*. El injerto se llevó a cabo a los 30 días después de la siembra mediante la técnica de aproximación descrita por Miguel (1993), González (1999) y Camacho y Fernández (2000). Las plantas recién injertadas se mantuvieron en contenedores de plástico a temperaturas entre 25 y 30°C y humedad relativa de 80 a 90%, durante 10 días. Posterior-

mente, las plantas se trasplantaron en contenedores tipo boli rellenos de fibra de coco con un volumen de 5,0kg en peso seco, dentro de un invernadero con cubierta plástica tipo túnel con la finalidad de tener un control en la polinización. El marco de plantación utilizado fue de 1,9m entre hileras y 0,5m entre plantas, resultando una densidad de 1,05 plantas/m<sup>2</sup>. La solución nutritiva utilizada durante la fertilización estuvo compuesta por (mMol·l<sup>-1</sup>) 15,0 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; 1,0 H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>; 2,0 SO<sub>4</sub><sup>-</sup>; 0,5 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>; 5,9 K<sup>+</sup>; 4,9 Ca<sup>+2</sup> y 1,98 Mg<sup>+2</sup>; CE=1,9mS·cm<sup>-1</sup> y pH de 7,2. La fuente de CPPU fue el producto comercial Sitofex; (Forclorfenuron 1-(2-cloro-4-piridil)-3-fenilurea). La aplicación de CPPU fue al inicio de la floración mediante pulverización directa sobre el ovario de la flor abierta o antes de abrir, mientras que la polinización manual se realizó frotando el estambre de cinco flores masculinas con el estigma de cada flor femenina.

Se utilizó un diseño factorial completamente al azar: 2×4 (plantas injertadas y plantas sin injertar; 25, 50 y 100ppm

de CPPU y polinización manual), con tres repeticiones de seis plantas cada una.

El corte de los frutos se realizó a los 55 y 65 días después de la polinización. Los parámetros productivos valorados fueron peso del fruto (kg), longitud y diámetro del fruto (cm). El contenido de sólidos solubles totales se midió en  $^{\circ}$ Brix con un refractómetro digital Leica Brix 35 HP; la medición se realizó con el jugo obtenido de la región central del fruto y tomando cinco muestras por fruto. El sabor de los frutos se obtuvo con un panel de cinco catadores, no profesionales, asignándole una escala de 1 a 5, donde 1 representa el mejor sabor; 2 buen sabor y así sucesivamente hasta 5 que representa los frutos de menor sabor. La firmeza se midió en g·m<sup>-2</sup> con un penetrómetro modelo FT 001 (0-11) lb con punta de 3mm; se realizaron cinco punciones por fruto en un corte transversal. El análisis de varianza y la comparación de medias se realizaron mediante la prueba de Tukey con ayuda del software Statgraphics versión 5.0.

## Resultados y Discusión

En las Tablas I y II se presentan los valores medios de los parámetros productivos y de calidad de frutos de sandía a los 55 días de corte. Los resultados reflejan mayor peso medio y longitud de frutos en plantas que fueron injertadas, con diferencias estadísticamente significativas (e.s.) con p≤0,01 y p≤0,05, respectivamente. Asimismo, el mayor peso medio de frutos se presentó en plantas que fueron polinizadas de forma manual respecto a las diferentes dosis de CPPU con diferencias e.s. (p≤0,05).

Respecto a la calidad de los frutos de sandía (Tabla II) se obtuvieron frutos con mayor firmeza y mayor contenido de sólidos solubles ( $^{\circ}$ Brix) en plantas injertadas con respecto a los frutos que procedían de plantas sin injertar, con diferencias e.s. (p≤0,05). No se encontraron variaciones e.s. en los valores medios de calidad de frutos con las diferentes dosis de CPPU.

En las Tablas III y IV se muestran los resultados de los

TABLA I  
PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE SANDÍA A LOS 55 DÍAS DE CORTE

Tratamientos	Peso medio del fruto (kg)	Longitud del fruto (cm)	Diámetro del fruto (cm)
Injerto	4,09 ±0,26 A	21,73 ±0,37 a	19,34 ±0,44 ns
Sin injertar	3,25 ±0,17 B	20,78 ±0,53 b	18,08 ±0,41 ns
CPPU 25	3,49 ±0,29 ab	20,83 ±0,60 ab	18,59 ±0,52 ns
CPPU 50	3,31 ±0,19 b	20,37 ±0,43 ab	18,24 ±0,66 ns
CPPU 100	3,35 ±0,24 b	20,20 ±0,68 b	18,10 ±0,48 ns
Polinización manual	4,54 ±0,46 a	22,62 ±0,73 a	19,93 ±0,74 ns
Interacción injerto × polinización	ns	ns	ns

Medias con la misma letra (mayúsculas/minúsculas) dentro de columnas son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey con  $p \leq 0,01$  y  $0,05$  respectivamente. ns: no significativo.

TABLA II  
CALIDAD DE LOS FRUTOS DE SANDÍA A LOS 55 DÍAS DE CORTE

Tratamientos	Firmeza ( $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ )	Sabor (1-5)	°Brix	Grosor de la corteza (cm)
Injerto	605,20 ±16,01 a	1,76 ±0,26 ns	10,91 ±0,22 a	1,61 ±0,08 ns
Sin injertar	538,47 ±15,02 b	1,78 ±0,22 ns	10,13 ±0,16 b	1,73 ±0,09 ns
CPPU 25	561,64 ±25,02 ns	1,75 ±0,26 ns	10,75 ±0,30 ns	1,73 ±0,16 ns
CPPU 50	558,68 ±28,25 ns	2,23 ±0,36 ns	10,55 ±0,33 ns	1,78 ±0,13 ns
CPPU 100	590,05 ±17,14 ns	1,76 ±0,44 ns	10,43 ±0,42 ns	1,57 ±0,11 ns
Polinización manual	576,96 ±34,15 ns	1,35 ±0,21 ns	10,33 ±0,24 ns	1,60 ±0,12 ns
Interacción injerto × polinización	ns	ns	ns	ns

Medias con la misma letra dentro de las columnas son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey con  $p \leq 0,05$ ; ns: no significativo.

TABLA III  
PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE SANDÍA A LOS 65 DÍAS DE CORTE

Tratamientos	Peso medio del fruto (kg)	Longitud del fruto (cm)	Diámetro del fruto (cm)
Injerto	5,20 ±0,23 A	23,4 ±0,32 a	21,38 ±0,53 ns
Sin injertar	4,27 ±0,19 B	22,43 ±0,40 b	20,62 ±0,37 ns
CPPU 25	4,47 ±0,19 B	22,27 ±0,47 B	20,18 ±0,44 B
CPPU 50	4,24 ±0,24 B	22,38 ±0,51 AB	20,12 ±0,42 B
CPPU 100	4,41 ±0,24 B	22,58 ±0,38 AB	20,78 ±0,31 A
Polinización manual	5,83 ±0,31 A	24,42 ±0,31 A	22,90 ±0,68 A
Interacción injerto × polinización	ns	ns	ns

Medias con la misma letra (mayúsculas/minúsculas) dentro de columnas son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey con  $p \leq 0,01$  y  $0,05$  respectivamente. ns: no significativo.

TABLA IV  
CALIDAD DE LOS FRUTOS DE SANDÍA A LOS 65 DÍAS DE CORTE

Tratamientos	Firmeza ( $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ )	Sabor (1-5)	°Brix	Grosor de la corteza (cm)
Injerto	526,17 ±21,37 a	2,31 ±0,34 a	11,47 ±0,33 a	1,40 ±0,08 b
Sin injertar	448,71 ±22,17 b	1,47 ±0,22 b	10,57 ±0,18 b	1,62 ±0,07 a
CPPU 25	487,00 ±35,99 ns	1,53 ±0,25 ns	11,05 ±0,41 ns	1,53 ±0,06 AB
CPPU 50	501,75 ±31,46 ns	2,28 ±0,32 ns	10,61 ±0,37 ns	1,70 ±0,09 A
CPPU 100	532,33 ±30,96 ns	2,12 ±0,67 ns	11,29 ±0,52 ns	1,22 ±0,13 B
Polinización manual	428,67 ±31,51 ns	1,61 ±0,40 ns	11,14 ±0,41 ns	1,58 ±0,09 AB
Interacción injerto × polinización	ns	ns	ns	ns

Medias con la misma letra (mayúsculas/minúsculas) dentro de columnas son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey con  $p \leq 0,01$  y  $0,05$  respectivamente. ns: no significativo.

parámetros productivos y de calidad de frutos de sandía a los 65 días de corte. La tendencia se mantuvo para las

plantas injertadas con el mejor peso medio y longitud de frutos respecto a las plantas que no fueron injertadas, con dife-

rencias e.s. a nivel de  $p \leq 0,01$  y  $0,05$ , respectivamente. Probablemente el portainjerto genere en la planta vigor y rusticidad que

favorece la capacidad para absorber y traslocar nutrientes minerales al injerto y tolerancia al estrés (González, 1999). Miguel y Maroto (2000) reportaron resultados similares, al obtener frutos de sandía de mayor peso en plantas injertadas. Asimismo, el mejor peso medio de frutos se localizó en plantas que fueron polinizadas de forma manual respecto a las diferentes dosificaciones de CPPU, con diferencias e.s. ( $p \leq 0,01$ ), mientras que para longitud y diámetro de frutos no se observó una diferencia clara, si bien se mantuvo la misma tendencia mediante polinización manual.

A los 65 días de corte se mantuvieron los niveles más elevados de sólidos solubles (°Brix) en frutos procedentes de plantas injertadas (11,47) respecto a las plantas no injertadas (10,57), con diferencias e.s. ( $p \leq 0,05$ ), característica similar encontrada por el panel de catadores al realizar la valoración gustativa con la misma diferencia estadística. Para las diferentes dosis de CPPU no se encontraron diferencias e.s. en los contenidos de sólidos solubles y valoración gustativa de los frutos; no obstante, el injerto en plantas de sandía podría influir en el contenido de sólidos solubles. Asimismo, la concentración de sólidos solubles se incrementó de manera progresiva durante el proceso de maduración de los frutos. Estos resultados no concuerdan con los obtenidos por Miguel y Maroto (2000) y Pérez *et al.* (2008) que indican que el contenido en sólidos solubles (°Brix) es más bajo en plantas injertadas, posiblemente como respuesta a un efecto varietal y al mayor vigor de las plantas por efecto del portainjerto.

El grosor de la corteza de los frutos fue mayor en plantas sin injertar respecto a frutos procedentes de plantas injertadas, con diferencias e.s. ( $p \leq 0,05$ ). Según la clasificación de Reche (1988) los frutos de sandía se tipificaron como frutos de corteza gruesa. Respecto a las diferentes dosis de CPPU, no se registraron diferencias e.s. claras para el grosor de la

corteza de los frutos. Asimismo, Kano (2000) menciona que el CPPU genera frutos de corteza más gruesa, al promover la división celular y acelerar el crecimiento del fruto, pero sin formación de licopeno, ya que este no se acumula en células pequeñas o que no tengan cierta edad fisiológica. Si bien los resultados no son contundentes sobre el efecto del CPPU en el grosor de la corteza, éste podría tener cierta influencia.

La firmeza de los frutos disminuyó progresivamente en las diferentes fechas de evaluación, registrando mayor firmeza los frutos de plantas injertadas con respecto a los frutos que procedían de plantas sin injertar, con diferencias e.s. ( $p \leq 0,05$ ). Los resultados no muestran diferencias estadísticamente significativas en la firmeza de los frutos con las diferentes dosis de CPPU y polinización manual. Este atributo depende principalmente del grado de madurez al momento del corte, ya sea de plantas injertadas o sin injertar (Camacho y Fernández, 1997).

Entre las dos fechas de corte no se presentaron interacciones dobles estadísticamente significativas, de lo que se infiere que no existe relación entre la práctica del injerto herbáceo y las diferentes dosis de CPPU y polinización manual.

Los resultados también indican que la aplicación de CPPU

dirigida a las flores femeninas del cultivo de sandía diploide podría inducir el cuajado del fruto. Asimismo, se observó que a mayor concentración de CPPU el porcentaje de frutos cuajados aumentó, y a su vez generó la formación de frutos partenocárpicos. Si bien, estos resultados no se exponen explícitamente, este hecho concuerda con lo descrito por Miguel y Maroto (2000) quienes mencionan que la aplicación de CPPU en cultivo de sandía aumenta el porcentaje de cuajado de frutos y genera la partenocarpi.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que no existe relación entre la práctica del injerto herbáceo, aplicación de CPPU y polinización manual. El injerto en cultivo de sandía influye en el peso medio y longitud de frutos. Asimismo, favorece el contenido de sólidos solubles ( $^{\circ}$ Brix), mejora la firmeza y grosor de la corteza de los frutos. No se encontraron diferencias claras con la aplicación de CPPU en los parámetros de producción y calidad de los frutos de sandía, aunque podría tener cierta influencia en el grosor de la corteza de los frutos.

### REFERENCIAS

Camacho F, Fernández E (1997) El entutorado de la sandía diploide. *Horticultura* 125: 13-16.

- Camacho F, Fernández E (2000) *El Cultivo de Sandía Apirena Injertada, bajo Invernadero, en el Litoral Mediterráneo Español*. Caja Rural de Almería. España. 312 pp.
- Cohen R, Hershendorff J, Katan J, Edelstein M (2002) Horticultural and pathological aspects of Fusarium wilt management using grafted melons. *HortScience* 37: 1069-1073.
- González ZJ (1999) Compendios de Horticultura. Cap. 9. El injerto en hortalizas. Ediciones de Horticultura, S.L. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. España. pp. 121-128.
- Hayata Y, Yoshiyuki N, Iwasaki N (1995) Synthetic cytokinin -1-(2-chloro-4-pyridyl)-3-phenylurea (CPPU)- promotes fruit set and induces parthenocarp in watermelon. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 120: 997-1000.
- Huitrón M (2006) Efecto de los diversos portainjertos de cucurbitáceas sobre la producción y calidad de sandía triploide bajo cubierta. *Taller Internacional: Nuevas Alternativas para el Control de Problemas Fitosanitarios del Suelo en Cultivos de Cucurbitáceas*. SEMARNAT. México.
- Kano Y (2000) Effects of CPPU treatment on fruit and rind development of watermelons (*Citrullus lanatus* Matsum. et Nakai). *J. Hort. Sci. Biotechnol.* 75: 651-654.
- Lee JM (1994) Cultivation of grafted vegetables I. Current status, grafting methods, and benefits. *HortScience* 29: 235-239.
- López S, Baixauli C, Miguel A, Maroto JV, Miguel A, Pomares F (2002) Cultivo de sandía sin semillas. En Maroto JV, Miguel A, Pomares F (Eds.) *El Cultivo de la Sandía*. Mundi-Prensa y Fundación Caja Rural. Valencia, España. pp. 121-138.
- Miguel A (1993) *El Injerto Herbáceo como Método Alternativo de Control de Enfermedades Telerísticas y sus Implicaciones Agronómicas*. Tesis. Universidad Politécnica de Valencia. España. 492 pp.
- Miguel A (1997) *Injerto de Hortalizas*. Serie de divulgación técnica. Vol. 11(2). CAPA. Generalitat Valenciana, España. pp. 239-253.
- Miguel A, Maroto JV (1996) El injerto herbáceo en la sandía (*Citrullus lanatus*) como alternativa a la desinfección química del suelo. *Inv. Agr. Prod. Prot. Veg.* 11: 239-253.
- Miguel A, Maroto JV (2000) *Nuevas Técnicas en el Cultivo de la Sandía*. Fundación Caja Rural Valencia, España. 89 pp.
- Pérez AC, Rueda R, Vázquez R, Reyes J, Murguía C (2008) Injerto herbáceo en sandía (*Citrullus lanatus* Thumb). *Ciencias Ambientales: Temática para el Desarrollo*, Vol. III. BUAPç México. pp. 85-94.
- Reche J (1988) *La Sandía*. Mundi-Prensa. MAPA. Madrid, España. pp. 227.
- Rueda R, Reyes J, Pérez AC, Flores MC, Romero M (2015) Calidad de frutos de sandía polinizados artificialmente. *Interciencia* 40: 866-868.
- SIAP (2015) *Cierre de la Producción Agrícola por Cultivo*. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SAGARPA, México. [http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola\\_siap\\_gb/identidad/index.jsp](http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/identidad/index.jsp) (Cons. 01/08/2016).
- Traka-Mavrona E, Koutsika-Sotiriou M, Pritsa T (2000) Response of squash (*Cucurbita* spp.) as rootstock for melon (*Cucumis melo* L.). *Sci. Hort.* 83: 353-362.