

Desarrollo de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) con diferentes fuentes de fertilización bajo condiciones de invernadero

Development of zucchini (*Cucurbita pepo* L.) using different fertilization sources under greenhouse conditions

Alejandro Moreno-Reséndez^{1*}, José Luis Reyes-Carrillo¹, Pablo Preciado-Rangel², Mercedes Georgina Ramírez-Aragón³, María del Rosario Moncayo-Luján³

¹Cuerpo Académico Sistemas Sustentables para la Producción Agropecuaria, UAAAN-CA-14, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna. Periférico Raúl López Sánchez s/n. Colonia Valle Verde. CP. 27054. Torreón, Coahuila de Zaragoza, México.

²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna. Periférico Raúl López Sánchez s/n. Colonia Valle Verde. CP. 27054. Torreón, Coahuila de Zaragoza, México.

³Cuerpo Académico Ingeniería en Biotecnología y Administración de Negocios Internacionales, Clave: UPGOP-CA-1, Universidad Politécnica de Gómez Palacio. Carretera El Vergel - La Torreña, Km 0+820. CP. 35120. El Vergel, Gómez Palacio, Durango, México. Integrante de la Red Académica de Innovación en Alimentos y Agricultura Sustentable (RAIAAS) - CIESLAG-COECYT. Torreón, Coahuila de Zaragoza, México.

*Autor de correspondencia: alejamorsa@yahoo.com.mx y alejamorsa@hotmail.com

Nota científica recibido: 20 de abril de 2018 **aceptado:** 27 de julio de 2018

RESUMEN. El vermicompost (VC) se utiliza como abono para satisfacer la demanda nutritiva de las plantas, sin afectar el rendimiento y la calidad. El objetivo del estudio fue evaluar el desarrollo de la calabacita bajo diferentes fuentes de fertilización en invernadero. Se evaluaron seis tratamientos de fertilización: a) cuatro soluciones nutritivas (T1-T4); b) mezcla vermicompost:arena (2:3, v:v) (T5); y c) T5 + solución nutritiva de Steiner (T6), bajo invernadero con siete repeticiones que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar. Se evaluaron las variables longitud, diámetro, contenido de sólidos solubles, peso del fruto, número de frutos y rendimiento por planta. A los datos se les realizó análisis de varianza y comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$). El tratamiento T6 generó la mejor respuesta para las variables: longitud, diámetro, número y peso de fruto, y rendimiento, con 13.89 y 5.54 cm, 14.43 frutos, 274.57 g y 3,987.7 g planta⁻¹, respectivamente.

Palabras clave: Abonos orgánicos, agricultura protegida, crecimiento vegetal, *Cucurbita pepo*.

ABSTRACT. Vermicompost (VC) is used as a fertilizer to satisfy the nutritive demand of plants, without affecting yield and quality. The objective of this study was to evaluate the development of zucchini using different fertilization sources under greenhouse conditions. Six fertilization treatments were evaluated: a) four nutrient solutions (T1-T4); b) vermicompost:sand mixture (2:3, v:v) (T5); and c) T5 + Steiner's nutrient solution (T6), under greenhouse conditions with seven replicates that were distributed under a completely randomized design. The variables length, diameter, soluble solids content, fruit number, fruit weight and per-plant yield were evaluated. Analysis of variance and Tukey's test were performed on the data ($p \leq 0.05$). The T6 treatment generated the best response for the variables: length, diameter, fruit number and weight, and yield, with 13.89 and 5.54 cm, 14.43 fruits, 274.57 g and 3,987.7 g plant⁻¹, respectively.

Key words: Organic fertilizers, protected agriculture, plant growth, *Cucurbita pepo*.

INTRODUCCIÓN

La productividad de los cultivos depende de la interacción de factores múltiples, ambientales y genéticos, los cuales regulan diversos procesos fi-

siológicos (Jerez-Mompies y Martín-Martín 2012). Dentro de éstos, la nutrición es un proceso esencial que incide en el rendimiento de las plantas (Rodas-Gaitán et al. 2012). Al respecto, Preciado-Rangel et al. (2011) señalan que este proceso se puede cubrir

empleando soluciones nutritivas (SN). Mientras que Juárez-Hernández *et al.* (2006) indican que no hay una SN única para cubrir la demanda nutritiva de todos los cultivos.

Por otro lado la producción de cultivos con fertilización orgánica se soporta por la necesidad de obtener alimentos inocuos, y reciclar desechos orgánicos (Muñoz-Villalobos *et al.* 2013). Por lo que Luna-Fontalvo *et al.* (2013) destacan que se deben desarrollar tecnologías que busquen el aprovechamiento de residuos orgánicos. Con respecto, al empleo de los abonos orgánicos, Díaz-Franco *et al.* (2016) concluyen que la aplicación de gallinaza procesada, la inoculación de hongos micorrízicos y la combinación de ambas, durante el desarrollo del cultivo de calabacita, generaron resultados similares a la fertilización inorgánica, destacando además que estas acciones son prácticas agronómicas competitivas y amigables con el ambiente.

En este sentido, y debido a que la aplicación de abonos orgánicos pueden disminuir el empleo de fertilizantes convencionales (Piña-Ramírez *et al.* 2015), se sugiere como alternativa de producción sustentable, combinar materiales orgánicos con SN o utilizar de forma directa aquellas que son orgánicas, como los téis de compost y vermicompost, y el lixiviado de vermicompost. Estas soluciones pueden aplicarse en los sistemas de riego, lo cual las hace utilizables en sistemas de producción a gran escala (Preciado-Rangel *et al.* 2011).

Los abonos orgánicos de origen animal o vegetal, entre los que destacan el compost, el vermicompost y los biofertilizantes son opciones de fertilización que potencialmente pueden llegar a reducir el empleo de los fertilizantes inorgánicos y los costos de producción (Muñoz-Villalobos *et al.* 2013). Al respecto, Romero-Romano *et al.* (2012) indican que la combinación adecuada de abonos orgánicos y fertilizantes inorgánicos o sintéticos, puede reducir el empleo de agroquímicos, en beneficio del ambiente y de la salud de los consumidores; al obtenerse cosechas y productos inocuos, con menor contenido de residuos químicos. Lo que tiene relevancia, debido a que el empleo de fertilizantes inorgánicos puede

provocar desbalances nutricionales y disminuir la resistencia de los cultivos a los insectos plaga (Nicholls y Altieri 2006). Por lo que un enfoque alternativo es usar cantidades reducidas de abonos orgánicos y complementar con fertilizantes inorgánicos (Álvarez-Solís *et al.* 2010).

En México la producción de calabacita durante el 2017, ocupó el octavo lugar entre los cultivos hortícolas, con rendimiento promedio de 14.457 t ha⁻¹, en una superficie cosechada de 8 212 ha (SIAP 2017). Adicionalmente, la producción de calabacita bajo condiciones protegidas es una alternativa económica de gran importancia y factible de desarrollarse (Méndez-López *et al.* 2010). Por lo anteriormente, el objetivo del estudio fue evaluar el desarrollo de la calabacita bajo diferentes fuentes de fertilización en invernadero.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación y condiciones experimentales

El trabajo se realizó en el ciclo Primavera-Verano 2014, en un invernadero tipo cenital, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna. Localizada en la Comarca Lagunera (25° 05' y 26° 54' LN; 101° 40' y 104° 45' LO, a 1 139 msnm), con precipitación y temperatura media anual de 235 mm y 18.6 °C (UNAM 2009). El invernadero tiene una superficie de 160 m², cubierto de acrílico reforzado y durante las estaciones más calurosas del año, se utiliza malla sombra al 50 % para proteger los cultivos establecidos, tiene piso de grava y sistema de extracción de aire. Además de ventanas laterales de 2 x 20 m de alto y largo, respectivamente; cubiertas con malla antiáfido (Malla Plas[®]) y plástico enrollable de forma manual. Durante los 115 días del experimento después de la siembra, la temperatura mínima y máxima en el interior del invernadero fluctuó entre 17.4 y 32.6 °C, respectivamente; mientras que la humedad relativa mínima y máxima osciló entre 30 y 70%.

Material genético y materiales empleados

Se evaluó la calabacita (*Cucurbita pepo* L.) híbrido Mona Lisa F1 (Harris Moran Seed

Company[®]), la siembra se realizó de forma directa, sobre los sustratos, que se colocaron en bolsas de plástico negro tipo macetas, calibre 500 de 18 L de capacidad. Las bolsas utilizadas para los tratamientos T1-T4 se llenaron al 100% con arena de río (AR), como material inerte (Márquez-Hernández *et al.* 2008), y las bolsas de los tratamientos T5 y T6 con una mezcla de vermicompost (VR) y AR (VC:AR, relación 2:3 (v:v)). En total se evaluaron seis tratamientos (Tabla 1). El VC se obtuvo de la biotransformación de una mezcla de estiércoles (caprino, caballar y conejo, con relación 1:1:1; v:v:v) con lombrices *Eisenia fetida* Savigny, durante 90 días (Bansal y Kapoor 2000). La composición química del vermicompost se presenta en la Tabla 2.

Para la fertilización de las macetas de los tratamientos T1 - T4 se utilizaron las soluciones nutritivas siguientes: 1) Steiner, 2) Hoagland y Arnon, 3) Knop y 4) Resh, respectivamente. Las concentraciones de aniones y cationes de cada solución se presentan en la Tabla 1. Las SN se aplicaron de forma manual a razón de 1.0 L d⁻¹ maceta⁻¹. Para la preparación de cada SN se utilizaron fertilizantes comerciales, de alta solubilidad, disponibles en el mercado local y su pH se ajustó a 5.5 con ácido cítrico (Preciado-Rangel *et al.* 2011). La fuente de fertilización de las macetas del tratamiento T5 fue el VC, mientras que en las macetas del tratamiento T6, como complemento de fertilización, se aplicó 1.0 L d⁻¹ maceta⁻¹ de la SN de Steiner, durante todo el ciclo del cultivo. Para el riego de las macetas del tratamiento T5 se utilizó 1.0 L agua d⁻¹. El agua de riego tuvo una CE de 1.05 dS m⁻¹, RAS de 2.18, pH de 7.7, por lo que se clasificó como C1S1, de bajo riesgo de salinización y alcalinización (Ayers y Westcot 1994).

Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar con seis tratamientos y siete repeticiones. Dentro del invernadero las macetas se distribuyeron en hilera doble con arreglo en tresbolillo. Para evaluar el desarrollo de la calabacita se seleccionaron cuatro frutos por tratamiento y repetición, a los cuales se les midió: longitud (LF) diámetro (DF), contenido de sólidos

solubles (CSS), y peso promedio (PPF) de fruto. También se contabilizó el número de frutos por planta (NF). La cosecha de frutos se realizó cuando éstos alcanzaron su madurez hortícola, la cual inició a los 25 días después de la siembra, para luego estimar el rendimiento promedio por planta (RPP).

Análisis estadístico

Se aplicaron análisis de varianza (ANDEVA) y pruebas Tukey ($p \leq 0.05$). Ambos análisis se realizaron con el programa estadístico de Olivares-Sáenz (1993).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El ANDEVA y la comparación de medias de Tukey se presenta en la Tabla 3, para cada una de las variables se tuvieron diferencias estadísticas ($p \leq 0.01$ y $p \leq 0.05$). Para la LF el mayor valor registrado fue de 13.89 cm en el T6, con la mezcla VC:AR + solución Steiner, valor que superó en un 3.8% la LF obtenida con los otros tratamientos y superó en un 23% al LF promedio de la calabacita, variedad Grey Zucchini, reportado por Monares-Gallardo *et al.* (2012). La LF del T6, corresponde al tipo de calabacita México Extra de acuerdo con la norma oficial mexicana NMX-FF-020-1982, por lo que la producción se puede destinar al consumo nacional (Sedano-Castro *et al.* 2011).

Para el NF los tratamientos T2, T5 y T6, fueron estadísticamente iguales, con valores que oscilan entre 12 y 14 frutos por planta, con coeficiente de variación del 21.47%. La diferencia del T6 con respecto a los tratamientos T2 y T5 fue favorecida por la combinación del VC y la solución Steiner. De manera similar, Aguilar-Benítez *et al.* (2012) reportan que la aplicación del VC tuvo un mayor número de vainas en el cultivo de frijol.

El CSS fue favorecido por efecto de los tratamientos, su mayor contenido se registró en el T1, donde se aplicó la SN Steiner, con 6.79 °Brix y CV del 8.93% (Tabla 3). Lo anterior, de acuerdo con Orozco *et al.* (2016) se puede deber a la mayor concentraciones de iones de la SN, que favoreció la acumulación de azúcares en los frutos. Pero estos resul-

Tabla 1. Tratamientos y soluciones nutritivas inorgánicas utilizadas durante el desarrollo de la calabacita, híbrido Mona Lisa F1, bajo condiciones de invernadero.

Tratamiento	Solución	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ⁻²	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	NH ₄ ⁺	CE (dS m ⁻¹)
		Aniones (meq L ⁻¹)				Cationes (meq L ⁻¹)			
T1	Steiner	12.0	1.0	7.0	7.0	9.0	4.0	0.0	2.0
T2	Hoagland y Arnon	14.8	1.0	4.2	6.4	8.4	4.2	1.0	2.0
T3	Knop	15.8	2.0	2.2	4.6	13.2	2.2	0.0	2.0
T4	Resh	8.8	1.6	9.6	8.0	8.0	2.4	1.6	2.0

Tabla 2. Análisis químico del Vermicompost empleado durante el desarrollo de la calabacita, híbrido Mona Lisa F1, bajo condiciones de invernadero.

VC	CE	pH	N (%)	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Zn	Mn
	(dS cm ⁻¹)										
VC	7.1	7.9	0.95	2229.7	611.8	48.6	5.6	1.8	26.0	12.0	21.2

VC = Vermicompost.

Tabla 3. Valores promedio y diferencia estadística de las variables evaluadas en calabacita, híbrido Mona Lisa F1, bajo condiciones de invernadero.

T	FF	LF*	DF ^{ns}	NF**	CSS**	PPF**	RPP**
		(cm)			(°Brix)	(g)	(g planta ⁻¹)
T1	SNS	13.21 ^{ab}	5.23 ^a	7.29 ^b	6.79 ^a	204.44 ^{ab}	1510.7 ^c
T2	SNHA	12.97 ^{ab}	5.1 ^a	12.00 ^a	6.57 ^{ab}	201.86 ^{ab}	2423.5 ^{bc}
T3	SNK	13.36 ^{ab}	5.29 ^a	6.29 ^b	6.61 ^{ab}	226.21 ^{ab}	1452.6 ^c
T4	SNR	12.33 ^b	4.96 ^a	8.43 ^b	5.76 ^b	180.41 ^b	1451.7
T5	MVCA	12.94 ^{ab}	5.37 ^a	12.14 ^a	4.61 ^c	266.24 ^a	3233.6 ^{ab}
T6	MVCA+SNS	13.89 ^a	5.54 ^a	14.43 ^a	5.91 ^b	274.57 ^a	3987.7 ^a
Media		13.12 ± 0.52	5.25 ± 00.2	10.1 ± 3.22	6.04 ± 0.81	225.62 ± 37.69	2343.30 ± 1075.61
CV (%)		6.09	7.71	21.47	8.93	20.04	28.94

T = Tratamientos (T1 - T6); FF = Fuente de Fertilización; SNS = Solución Nutritiva de Steiner; SNHA = Solución Nutritiva de Hoagland y Arnon; SNK = Solución Nutritiva de Knop; SNR = Solución Nutritiva de Resh; MVCA = Mezcla de Vermicompost - Arena; LF = Longitud del Fruto; DF = Diámetro del Fruto; NF = Número de Frutos; CSS = Contenido de Sólidos Solubles; PPF = Peso Promedio del Fruto; RPP = Rendimiento Promedio por Planta; CV = Coeficiente de Variación; *, **, ns = Diferencia significativa, Diferencia Altamente Significativa y no significativa; Las medias de las columnas con la misma letra no son significativamente diferentes.

tados discrepan con lo reportado por Sedano-Castro *et al.* (2011) quienes determinaron que el CSS en frutos de calabacita, para consumo nacional, no fue afectado por la aplicación de fertilizantes sintéticos.

Para el PPF los valores registrados en los tratamientos T5 y T6 fueron estadísticamente iguales, debido a que en estos tratamientos se aplicó el VC, como parte del sustrato de crecimiento, es posible suponer que con la fertilización realizada con este abono (T5) y su combinación con las SNS (T6), se puede disminuir el empleo de los fertilizantes sintéticos (Piña-Ramírez *et al.* 2015), debido a que ambos tratamientos superaron los valores registrados en los tratamientos T1, T2, T3 y T4, en los que se aplicaron las diferentes SN. El PPF promedio de los tratamientos fue de 270.41 g, lo que es un 36.7% menor al PPF de calabacita, variedad Grey Zucchini, fertilizada con harina de pescado como

complemento a la fertilización inorgánica en invernadero (Monares-Gallardo *et al.* 2012). También fue superado en un 12% al de calabacita cv. Victoria producida con fertilizantes órgano-minerales en invernadero (Contreras *et al.* 2011). Probablemente, estas diferencias en peso, con respecto a los resultados obtenidos se puedan deber a las condiciones de manejo en que se desarrollaron ambos estudios.

El RPP de la calabacita fue favorecido por los tratamientos en estudio. El mayor valor de RPP se registró en el tratamiento T6, con la mezcla de VC:AR + Solución de Steiner. El rendimiento de 3 987.7 g superó en al menos un 19% los valores de los otros tratamientos. La aplicación conjunta de fertilizantes sintéticos en la SN, y el empleo del VC, como parte del sustrato de crecimiento, además de generar un mayor NF, PPF y LF (Tabla 3) provocó que el RPP obtenido en el T6, de 3.987 kg planta⁻¹, superará los

valores de RPP reportados por Bonilha *et al.* (2009) para los cvs. Samira, Novita Plus, AF-2847 y Yasmin, de 1.55, 31.6, 2.39 y 1.71 kg planta⁻¹, respectivamente, desarrollados en invernadero. Por otro lado, el RPP obtenido es menor en 11.86% y superó en 62.23% al RPP de calabacita bajo invernadero con fertilización orgánica (SIAP 2017). Desde el punto de vista del consumo humano, las características de los frutos de calabacita obtenidos en T5 y T6, que incluyen la aplicación del VC, con respecto a la longitud, diámetro y peso de los frutos (Tabla 3); cubren los requisitos establecidos por Reche-Mármol (2000) quien ha establecido que, los frutos frescos, recolec-

tados antes de que se endurezcan, son más comerciables que aquellos que presentan entre 15 - 25 cm de longitud, de 4 - 6 cm de diámetro y peso que no debe sobrepasar los 250 g.

El comportamiento registrado durante el desarrollo de la calabacita fortalece la hipótesis de que el empleo combinado de abonos orgánicos y fertilizantes sintéticos puede cubrir sus necesidades nutrimentales, sin afectar la calidad y el rendimiento de frutos. Por lo que es posible reducir el empleo de los fertilizantes sintéticos durante el desarrollo de los cultivos.

LITERATURA CITADA

- Aguilar-Benítez G, Peña-Valdivia CB, García-Nava JR, Ramírez-Vallejo P, Benedicto-Valdés SG, Molina-Galán JD (2012) Rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en relación con la concentración de vermicompost y déficit de humedad en el sustrato. *Agrociencia* 46: 37-50.
- Álvarez-Solís JD, Gómez-Velasco DA, León-Martínez NS, Gutiérrez-Miceli FA (2010) Manejo integrado de fertilizantes y abonos orgánicos en el cultivo de maíz. *Agrociencia* 44: 575-586.
- Ayers RS, Westcot DW (1994) Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper 29. Revision 1. FAO. Rome. 174p.
- Bansal S, Kapoor KK (2000) Vermicomposting of crop residues and cattle dung with *Eisenia foetida*. *Bioresource Technology* 73: 95-98
- Bonilha E, Gioria R, Fujito- Kabori R, Della-Vecchia PT, de Stefano-Piedade SM, Marques-Rezende JA (2009) Yield of varieties of *Cucurbita pepo* preimmunized with mild strains of Papaya Ringspot Virus - type W and Zucchini Yellow Mosaic Virus. *Scientia Agricola* 66: 419-424.
- Contreras JI, Cánovas G, Baeza R (2011) Aplicación en fondo de fertilizantes organominerales como alternativa a la fertirrigación convencional en cultivos hortícolas: II. Efecto sobre la calidad de frutos y salinidad de la solución del suelo. *Actas de Horticultura* 66: 59-64.
- Díaz-Franco A, Alvarado-Carrillo M, Allende-Florencia A, Ortiz-Cháirez FE (2016) Crecimiento, nutrición y rendimiento de calabacita con fertilización biológica y mineral. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* 32: 445-453.
- Jerez-Mompies E, Martín-Martín R (2012) Comportamiento del crecimiento y el rendimiento de la variedad de papa (*Solanum tuberosum* L.) Spunta. *Cultivos Tropicales* 33: 53-58.
- Juárez-Hernández MJ, Baca-Castillo GA, Aceves-Navarro LA, Sánchez-García P, Tirado-Torres JL, Sahagún-Castellanos J, *et al.* (2006) Propuesta para la formulación de soluciones nutritivas en estudios de nutrición vegetal. *Interciencia* 31: 246-253.
- Luna-Fontalvo JA, Córdoba-López LS, Gil-Pertuz KI, Romero-Borja IM (2013) Efecto de residuos agroforestales parcialmente biodegradados por *Pleurotus ostreatus* (Pleurotaceae) sobre el desarrollo de plántulas de tomate. *Acta Biológica Colombiana* 18: 365-374.

- Márquez-Hernández C, Cano-Ríos P, Rodríguez-Dimas N (2008) Uso de sustratos orgánicos para la producción de tomate en invernadero. *Agricultura Técnica en México* 34: 69-74.
- Méndez-López A, Villanueva-Verduzco C, Sahagún-Castellanos J, Avitia-García E, Colinas-León MT, Jamilena-Quesada M, et al. (2010) Obtención, caracterización y agrupamiento de genotipos partenocárpicos de calabaza (*Cucurbita pepo* L.) tipo "Round Zucchini". *Revista Chapingo Serie Horticultura* 16: 123-131.
- Monares-Gallardo I, Ceja-Torres LF, Escalera-Gallardo C, Vázquez-Gálvez G, Ochoa-Estrada S (2012) Tamaño de partícula y tiempo de aplicación pre-siembra de harina de pescado (*Plecostomus* spp.) en producción de calabacita. *Terra Latinoamericana* 30: 147-155.
- Muñoz-Villalobos JA, Velásquez-Valle MA, Osuna-Ceja ES, Macías-Rodríguez H (2013) El uso de abonos orgánicos en la producción de hortalizas bajo condiciones de invernadero. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas XIII*: 27-32.
- Nicholls CI, Altieri M (2006) Manejo de la fertilidad de suelos e insectos plaga: armonizando la salud del suelo y la salud de las plantas en los agroecosistemas. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 77: 8-16.
- NMX-FF-020-1982. Productos alimenticios no industrializados para uso humano. Fruta fresca. Calabacita. (*Cucurbita pepo*). <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-FF-020-1982.PDF>. Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2016.
- Olivares-Sáenz E (1993) Programa de Diseños Experimentales. V. 2.4. Facultad de Agronomía - Universidad Autónoma de Nuevo León. Marín, Nuevo León. México. En CD.
- Orozco-Vidal JA, Galindo-Pardo FV, Segura-Castruita MA, Fortis-Hernández M, Preciado-Rangel P, Yescas-Coronado P, Montemayor-Trejo JA (2016) Dinámica de crecimiento de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) en un sustrato a base de vermicomposta en invernadero. *International Journal of Experimental Botany* 85: 117-124.
- Piña-Ramírez FJ, Soto-Parra JM, García-Muñoz SA, Flores-Plascencia JB, Pérez-Leal R (2015) Disminución de la solución nutritiva con aplicaciones de composta en la producción de tomate en invernadero. *Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan* 3: 928-937.
- Preciado-Rangel P, Fortis-Hernández M, García-Hernández JL, Rueda-Puente E, Esparza-Rivera JR, Lara-Herrera A, et al. (2011) Evaluación de soluciones nutritivas orgánicas en la producción de tomate en invernadero. *Interciencia* 689: 693-36
- Reche-Mármol J (2000) Cultivo intensivo del albacín. Hojas Divulgadoras. Num. 2105 DH. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 48p. http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_2000_2105.pdf. Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2016.
- Rodas-Gaitán HA, Rodríguez-Fuentes H, Ojeda-Zacarías MC, Vidales-Contreras JA, Luna-Maldonado AI (2012) Curvas de absorción de macronutrientes en calabacita italiana (*Cucurbita pepo* L.). *Revista Fitotecnia Mexicana* 35 (Num. Especial 5): 57-60.
- Romero-Romano CO, Ocampo-Mendoza J, Sandoval-Castro E, Tobar-Reyes JR (2012) Fertilización orgánica - mineral y orgánica en el cultivo de fresa (*Fragaria x ananasa* Duch.) bajo condiciones de invernadero. *Ra Ximhai* 8: 41-49.
- Sedano-Castro G, González-Hernández VA, Saucedo-Veloz C, Soto-Hernández M, Sandoval-Villa M, Carrillo-Salazar JA (2011) Rendimiento y calidad de frutos de calabacita con altas dosis de N y K. *Terra Latinoamericana* 29: 133-142.

SIAP (2017) Avance de siembras y cosechas. Resumen nacional por cultivo. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Situación al 31 de OCTUBRE de 2014. http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/AvanceNacionalSinPrograma.do. Fecha de consulta: 15 de agosto de 2015.

UNAM (2009) Comarca Lagunera: procesos regionales en el contexto global. López LA, Sánchez CA (Coord.). Geografía para el Siglo XXI. Serie Libros de investigación. Instituto de Geografía. UNAM. México. 436p.

