

## Amarre de fruto en naranja temprana *Citrus sinensis* Var. Marrs

### Fruit set in early orange *Citrus sinensis* Var. Marrs

Rocío Rodríguez Cabrera, Sara Aída Alarcón Pulido, Esperanza Patricia Velázquez García, Julio César González Cárdenas y Fabián Enríquez García.

Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Campus Tuxpan.

#### NOTA SOBRE LOS AUTORES

Rocío Rodríguez Cabrera: [rocrodriiguez@uv.mx](mailto:rocrodriiguez@uv.mx),  <https://orcid.org/0000-0001-6329-426x>

Sara Aída Alarcón Pulido: [saalarcon@uv.mx](mailto:saalarcon@uv.mx),  <https://orcid.org/000-0001-8306-295X>

Esperanza Patricia Velázquez García: [velazquez@uv.mx](mailto:velazquez@uv.mx),  <https://orcid.org/0000-0003-0435-6875>

Julio César González Cárdenas: [juliogonzalez@uv.mx](mailto:juliogonzalez@uv.mx),  <https://orcid.org/000-0002-2095-9257>

Fabián Enríquez García: [enriquezfabian484@gmail.com](mailto:enriquezfabian484@gmail.com),  <https://orcid.org/0000-0001-9849-9636>

Esta investigación fue financiada con recursos de los autores.

Los autores no tienen ningún conflicto de interés al haber hecho esta investigación.

Remita cualquier duda sobre este artículo a Rocío Rodríguez Cabrera.

#### RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en un huerto cítrico de naranja *Citrus sinensis* L. Var temprana Marrs. Utilizando un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, con un análisis estadístico de Tukey al 0.5 %, de comparación de medias. Los tratamientos fueron (T1) el complejo hormonal Biozyme TF utilizando 25 ml como recomendación del producto y 20 L agua, en el (T2) se utilizó el fertilizante cabo zinc (25 ml) con Biozyme TF (25 ml) en 20 L de agua, en el (T3) gro-bomo (25 ml) y Biozyme TF (25 ml) en 20 L de agua, y para el (T4) se utilizó Calciboro (25 ml) y biozyme TF (25ml) en 20 L de agua. En la variable número de frutos caídos 20 días después al término de la floración, se observó que en los tratamientos cabo zinc, Calciboro, Gro-bomo no mostraron diferencia estadísticamente significativa entre ellos pero sí con el testigo. Para diámetro ecuatorial se observó que en los tratamientos cabo zinc, calciboro, gro-bomo no mostraron diferencia estadística significativa entre ellos.

**Palabras clave:** Naranja, Amarre, Cítricos.

**Recibido:** 08/01/2022

**Aceptado:** 28/03/2022

**Publicado:** 30/06/2022



Copyright © 2022 Rocío Rodríguez Cabrera, Sara Aída Alarcón Pulido, Esperanza Patricia Velázquez García, Julio César González Cárdenas y Fabián Enríquez García.  
Esta obra está protegida por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

## ABSTRACT

The research was carried out in a citrus orchard of orange *Citrus sinensis* L. Early Var Marrs. A randomized complete block design of four treatments with four repetitions each was performed, with a statistical analysis of Tukey at 0.5%, for comparison of means. The treatments were (T1) the biozyme TF hormonal complex using 25 ml as product recommendation and 20 L of water, in (T2) the cabo zinc fertilizer (25 ml) with biozyme TF (25 ml) in 20 L of water was used. , in (T3) gro-bomo (25 ml) and biozyme TF (25 ml) in 20 L of water, and for (T4) calciboro (25 ml) and biozyme TF (25 ml) in 20 L of water were used . In the variable number of fallen fruits 20 days after the end of flowering, it was observed that the treatments cabo zinc, calciboro, gro-bomo did not show a statistically significant difference between them but did with the control. For equatorial diameter, it was observed that in the treatments cabo zinc, calciboro, gro-bomo did not show significant statistical difference between them and the lowest was the control.

**Keywords:** Orange, Mooring, Citrus.

## INTRODUCCIÓN

México ocupa el cuarto lugar a nivel mundial en la producción de cítricos con 7 millones de toneladas al año (Sánchez-Anguiano *et al.*, 2011). La entidad Veracruzana es el principal productor de frutas cítricas en el mundo dentro del clima tropical húmedo, registrando exportaciones cercanas a los 600 millones de dólares al año, de acuerdo con el Centro de Desarrollo Empresarial para Frutales del Trópico Húmedo. En el mismo tenor, Veracruz concentra a 15 mil de los 25 mil productores considerados en el padrón nacional de la Secretaria de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Ramón, 2004). La floración, la brotación y el cuajado del fruto, son los cambios más fácilmente apreciables de la fenología de los frutales, siendo la floración y el cuajado del fruto las etapas más críticas y sensibles a condiciones ambientales como la sequía, exceso de humedad y temperaturas extremas (Pérez *et al.*, 2009). La fertilización foliar se ha vuelto una práctica común para los agricultores. La misma sirve para suplementar los requerimientos nutricionales de un cultivo que no se pueden abastecer mediante la fertilización al suelo, corrigiendo deficiencias nutricionales de las plantas, favoreciendo el crecimiento de los cultivos y mejorando la calidad del fruto (Víctor *et al.*, 2014).

La Naranja temprana Var. Marrs Proviene de una mutación de naranja navel, detectada en la propiedad de O.F. Marrs en Donna, Texas, EUA, en 1927. Es la variedad más temprana en alcanzar la maduración; el tamaño del fruto es mediano a grande, con diámetro promedio de 7.0 cm, redondo y sin ombligo, con pocas o ninguna semilla. Fructifica principalmente en racimos, en las partes más externas del árbol; la corteza del fruto es lisa, poco gruesa y fácil de pelar. El índice de madurez mínimo requerido lo alcanza a principios de septiembre, debido a su baja acidez; en estas fechas su calidad no es buena, es dulce pero algo insípida; sin embargo, el sabor mejora considerablemente si se deja avanzar más su maduración antes de la cosecha del fruto. El árbol es de porte pequeño, moderadamente vigoroso y productivo (Rocha y Padrón, 2009).

La naranja Marrs es una de las más tempranas en madurar, lo que ocurre en septiembre y octubre en la huasteca potosina. Representa una buena opción para cosechar fruta antes de que inicie la cosecha de naranja valencia, lo que significa tener mayor posibilidad de ofertar fruta fresca para el mercado regional y nacional, con precios de comercialización atractivos y equivalentes a más del doble que los alcanzados por el cultivar valencia (Fernández, 2003). Son árboles de vigor medio (3.9 m de altura). Se ubican con un índice de alternancia de 0.4. El rendimiento promedio de 8 años de cosecha es de 26 t ha<sup>-1</sup>, pero en algunos años alcanza hasta 40 t ha<sup>-1</sup>. Entra en producción desde la segunda semana del mes de julio. El fruto es grande, redondo y con un peso de 280 g, diámetro de 8.1 cm. La cáscara es lisa con 4.0 cm de grosor, semí rugosa y de un color verde claro a verde amarillenta. Los frutos producen entre 46 y 48 % de jugo, 7 a 8 semillas por fruto. El fruto alcanza entre 8.9 y 19 % de sólidos solubles totales, con una acidez entre 0.49 a 0.61 %. El árbol es medianamente susceptible a muerte de ramas, así como a la pudrición de fruto en poscosecha en condiciones adversas de almacén (Garza *et al.*, 2003). Como en otros frutales, el amarre o cuajado y el desarrollo de los frutos es consecuencia de factores endógenos y exógenos. Entre los primeros, son las características genéticas de la especie y de la variedad, junto con los factores fisiológicos, los que determinan la producción y su calidad; entre los segundos, las condiciones del medio y el cultivo. Los factores genéticos y las condiciones del medio, suelo y clima, no pueden ser alterados en condiciones de cultivo. Los factores fisiológicos, por el contrario, pueden ser modificados (Agustí *et al.*, 2003). El cuajado requiere de la conjunción de dos factores: un estímulo inicial que provoque el crecimiento del ovario y su capacidad de acumular metabolitos y una disponibilidad suficiente de éstos. Esta disponibilidad es crítica durante la fase de abscisión y determina el cuajado final del fruto. Es el cuajado, o amarre de frutos y no la floración el factor que determina la cosecha en los cítricos (Guardiola, 2004; Galván *et al.*, 2009).

Según Legaz *et al.*, 1995. La temperatura es el más importante de los elementos climáticos que afectan a los cítricos. Se debe tener en cuenta las temperaturas máximas, mínimas y óptimas para el desarrollo de los árboles. La temperatura más alta que pueden soportar los cítricos es de 51°C sin que llegue a producir daños, pero por otro lado con temperaturas a 50°C se han observado quemaduras en tronco y ramas. Empero, es difícil establecer valores absolutos, prescindiendo de elementos como humedad, viento seco, y demás.

El control hormonal del cuajado y desarrollo del fruto es un proceso complejo en el que se hallan envueltos diversos promotores e inhibidores. Su balance no es constante y progresivamente se decanta a favor de estos últimos en etapas próximas a la maduración. El conocimiento del balance hormonal endógeno aparece como un factor central para la obtención de resultados agronómicamente rentables con la utilización de reguladores de desarrollo capaces alterarlo en la dirección deseada. La aplicación de exógena de hormonas antes, durante o inmediatamente después de la antesis induce el crecimiento partenocarpia del fruto de flores intactas (Agustí y Almela, 1991).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el Norte del estado de Veracruz, en las coordenadas 20° 84" latitud norte y 97° 60" longitud oeste, a una altura de 60 metros sobre el nivel del mar. Su clima es cálido-regular con una temperatura promedio de 20.8° C; (INEGI, 2021). Se seleccionó el área de estudio, así como los árboles del huerto donde se estableció el diseño experimental. Cada unidad experimental contó con 25 árboles, los cuales se marcaron con cintas del color correspondiente a cada tratamiento: T1 de color verde, T2 color morado, T3 de color amarillo, T4 de color naranja. Se realizaron dos aplicaciones en todo el tiempo que duró el estudio: La primera aplicación se llevó a cabo cuando se observaron las primeras flores en el árbol, y la segunda aplicación, fue durante la caída de los pétalos de las flores. Las aplicaciones se realizaron en las primeras horas del día, cuando no está muy fuerte la intensidad del sol: de 7:00 am a 10:00 am. Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

Tratamientos.	producto	Dosis L/H
T1 20 L de agua + 25 ml de producto hormonal	Testigo Agua + Biozyme TF (25 ml)	1
T2 25 ml de producto cabo zinc en 20 L de agua	Cabo zinc + biozyme TF (25 ml) Calcio (Ca) 9.00% Boro (B) 2.00% Zinc (Zn) 4.00%	1
T3 25 ml de producto gro-bomo en 20 L de agua	Gro-bomo + biozyme TF (25 ml) Boro (B) 5.00% Molibdeno (Mo) 1.00%	1
T4 25 ml de producto calciboro en 20 L de agua	Calciboro + biozyme TF (25 ml) Nitrógeno 108.5% Calcio (CaO) 35.0% Boro (B) 5.3%	1

El diseño experimental utilizado fue en bloques completos al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones, cada tratamiento constó de un total de 25 árboles y para la toma de datos se utilizaron 5 árboles del centro en forma de x (de cada bloque elegido), eliminando los arboles de las orillas, con un total de 400 árboles utilizados para todo el experimento.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la variable diámetro polar en el cultivo de naranja temprana citrus sinensis Var. Marrs al término de floración, el análisis de varianza mostró que existía diferencia significativa entre los tratamientos cabo zinc, calciboro, gro-bomo y Como se puede observar, la prueba de comparación de medias de Tukey mostró que los tratamientos cabo zinc, calciboro, gro-bomo no mostraron diferencia estadística significativa entre ellos; sin embargo, si la hay con el testigo.

Para la variable número de frutos caídos en el cultivo de naranja temprana Citrus sinensis Var. Marrs, al término de floración, el análisis de varianza y comparación de medias arrojó que no hubo

diferencia estadística significativa entre los tratamientos: cabo zinc, calciboro y gro-bomo fueron mejores que el testigo (T1), como se puede observar, tuvo más caída de fruto, siendo el cabo zinc (T2) que tuvo mayor retención de fruto.

En la variable diámetro ecuatorial en el cultivo de naranja temprana *Citrus sinensis* Var. Marrs al término de floración, el análisis de varianza y comparación de medias arrojó que no hubo diferencia estadística significativa entre los tratamientos: cabo zinc, calciboro, gro-bomo,. Como se puede observar, la prueba de comparación de medias de Tukey mostró que los tratamientos cabo zinc, calciboro, gro-bomo no mostraron diferencia entre ellos, pero sí con el testigo. Pudiendo apreciarse como mejor tratamiento el cabo zinc con Biozyme TF (38,04 cm), quedando muy por debajo el testigo (23,47 cm).

## DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo coinciden con lo que describieron Víctor *et al.* (2014), quienes mencionan que la fertilización foliar se ha vuelto una práctica común para los agricultores. La misma sirve para suplementar los requerimientos nutricionales de un cultivo que no se pueden abastecer mediante la fertilización al suelo, corrigiendo deficiencias nutricionales de las plantas, favoreciendo el crecimiento de los cultivos y mejorando la calidad del fruto.

Otro investigador (Barbazán, 1998), indica que los principales elementos para las plantas, además del carbono (C) oxígeno (O), e hidrógeno (H), están los elementos que tenemos que manejar en distintos sistemas de producción agronómica como: nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), azufre (S), cobre (Cu), molibdeno (Mo), cloro (Cl), magnesio (Mg), hierro (Fe), manganeso (Mn), zinc (Zn), boro (B), sílice (Si) y cobalto (Co).

Otro autor coincide con este trabajo (Molina, 1998), quien menciona que los cítricos absorben nutrientes durante todo el año, pero la absorción es más acentuada durante las etapas de floración y formación de fruta. El calcio (Ca) es el elemento más abundante en las partes vegetativas de la planta, seguido por el nitrógeno (N), potasio (K), magnesio (Mg), azufre (S) y fósforo (P). Sin embargo, el N y el K son los más abundantes en el fruto. Cerca del 30% del N total en la planta y el 70% del K se localizan en el fruto. Una de las formas prácticas de determinar los requerimientos nutricionales de los cítricos es mediante el cálculo de la remoción de nutrientes en los frutos cosechados. Es decir los nutrientes que salen definitivamente del campo en la parte de la planta que es comercializada. La absorción de nutrientes depende de varios factores, entre los que se pueden mencionar la variedad, clima, suelo, edad de la planta y nivel de rendimiento.

## CONCLUSIÓN

1. Se concluye que en los árboles de cítricos *Citrus sinensis* Var. Marrs tratados con el producto cabo zinc + biozyme TF (promotor hormonal), se redujo la caída de frutos, por lo que fue el que presentó un mayor número de frutos retenidos en el árbol de naranja temprana Var. Marrs por lo tanto se acepta la hipótesis al tener menor caída de fruto así aumentando la producción.

2. Los productos cabo zinc + biozyme TF, calciboro + biozyme TF, gro-bomo + biozyme TF incrementan el diámetro polar y ecuatorial en los frutos, por lo que incrementan el rendimiento por hectárea del cultivo de naranja temprana Marrs.

#### LITERATURA CITADA

Agustí, M. (2004). Fruticultura, 3° Edición. Madrid España. Ediciones Mundi. Prensa. 493 P.

Agustí M. 2003. Citricultura, 2° Edición. Madrid España. Ediciones Mundi - prensa.422 P

Díaz M. D. H. 2002. Fisiología de árboles frutales. 1° edición. México. Ediciones AGT Editor S.A. 390 P.

Fernández, M.C. (2003) Naranjas tempranas, una opción para la diversificación citrícola en la huasteca potosina. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noreste. 25 p. <https://doi.org/10.20937/rica.2019.35.01.18>

FAO. (2002). Los fertilizantes y su uso. Roma-Italia. Cuarta Edición. 77 P.

Legaz, F.; Quiñones A.; Martínez-Alcántara B.; Primo-Millo E.; (1995) Fertilización de los cítricos en riego a goteo II: mg y microelementos. Departamento de Citricultura y otros Frutales. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Moncada (Valencia). <https://doi.org/10.19103/as.2019.0054.10>

Rodríguez, Q.C.G. y Mendoza, H. A. (2014). Una amenaza para la citricultura mexicana. Ciencia y el Hombre. 27(1) Enero-abril 2014.

Rodríguez, V. A.; Cabrera B. S. C.; Martínez, G. C.; Chabbal, M. D.; Mazza, S. M. (2014). Fertilización foliar con zinc y manganeso en huertos de naranjo Valencia Late. Cultivos Tropicales, vol. 35, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba 100-105 P

Víctor, A.; Brunetti, C.; Silvia, C.; Gloria, C.; Marco, D.; Foliar, F.; Mazza, M. (2014). Fertilización foliar con zinc y manganeso en huertos de naranjo "Valencia late " Foliar fertilization with zinc and manganese in " Valencia late " orange orchards. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-4386-5\\_7](https://doi.org/10.1007/978-94-009-4386-5_7)

Copyright © 2022 Rocío Rodríguez Cabrera, Sara Aída Alarcón Pulido, Esperanza Patricia Velázquez García, Julio César González Cárdenas y Fabián Enríquez García.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)