



ISSNe 2007-4034

Revista Chapingo Serie Horticultura

Publicación cuatrimestral de difusión de la investigación científica y tecnológica

AÑO 29, VOL. 29, NÚM. 1, ENERO-ABRIL 2023.

Revista Chapingo Serie Horticultura, Año 28, Volumen 29, Núm. 1, enero-abril de 2023, es una publicación cuatrimestral editada y distribuida por la Universidad Autónoma Chapingo, a través de la Coordinación de Revistas Institucionales de la Dirección General de Investigación y Posgrado, Oficina 113, Edif. Dr. Efraím Hernández Xolocotzi, Chapingo, Estado de México, C. P. 56230, Tel. + 52 (595) 952-1569 y + (55) 5133-1108, Ext. 1569 <https://revistas.chapingo.mx/horticultura/>, chapingo.horticultura@gmail.com. Editor responsable: Juan Enrique Rodríguez Pérez. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2010-121010540000-102, ISSN: 1027-152X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de Título y Contenido: No. 15514, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa en la Imprenta Universitaria de la Universidad Autónoma Chapingo, carretera México-Texcoco, km 38.5, Chapingo, Estado de México, este número se terminó de imprimir el 30 de diciembre de 2022 con un tiraje de 300 ejemplares.

CONSEJO EDITORIAL
REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA

Dr. Juan Enrique Rodríguez Pérez
Universidad Autónoma Chapingo,
México.
Editor Principal

Dr. Héctor Lozoya Saldaña
Universidad Autónoma Chapingo,
México.

Dr. Héctor Mario Poggi Varaldo
Departamento de Biotecnología y Bioingeniería
Cinvestav del IPN, México.

Dra. Emilia Caboni
Centro di Ricerca per la Frutticoltura (CRA-FRU),
Italia.

Dra. Marita Cantwell
University of California, Davis,
Estados Unidos

Dr. Ricardo David Valdéz Cepeda
Universidad Autónoma Chapingo,
México.

Dr. Fernando González Andrés
Universidad de León,
España

Dr. Franco Famiani
Università Degli Study di Perugia,
Italia

Dr. Jaime Sahagún Castellanos
Universidad Autónoma Chapingo,
México.

VOLUMEN 29, NÚMERO 1, ENERO-ABRIL 2023

Revista Chapingo

Serie Horticultura

VOLUMEN 29, NÚMERO 1, ENERO-ABRIL 2023

Contenido

- 5 Phenological growth stages of soursop trees (*Annona muricata* L.) based on the extended BBCH-scale**
Estadios fenológicos de crecimiento de árboles de guanábana (*Annona muricata* L.) utilizando la escala BBCH extendida
José Orlando Jiménez-Zurita; Irán Alia-Tejacal; Rosendo Balois-Morales;
Juan Manuel Villarreal-Fuentes; Carlos Alberto Núñez-Colín;
Guillermo Berumen-Varela
- 19 Impact of two hot water treatments applied sequentially on oxidative metabolism related to chilling injury tolerance in mango fruit**
Impacto de dos tratamientos hidrotérmicos aplicados secuencialmente sobre el metabolismo oxidativo relacionado con la tolerancia al daño por frío en frutos de mango
Martha Edith López-López; María Fernanda Ramírez-Perales;
Lidia Elena Ayón-Reyna; Francisco Delgado-Vargas;
Abraham Cruz-Mendivil; Misael Odín Vega-García
- 39 Growth of 'Sweet Nufar' basil (*Ocimum basilicum* L.) inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi and *Azospirillum brasilense***
Crecimiento de albahaca (*Ocimum basilicum* L.) 'Sweet Nufar' inoculada con hongos micorrízicos arbusculares y *Azospirillum brasilense*
Homero González-Gómez; Porfirio Juárez-López; Evangelina Esmeralda Quiñones-Aguilar; Gabriel Rincón-Enríquez; Irán Alia-Tejacal; José Augusto Ramírez-Trujillo;
Víctor López-Martínez; Oscar Gabriel Villegas-Torres; Cid Aguilar-Carpio
- 53 Microperforated-based modified atmosphere incorporated with vapors of oregano essential oil to preserve blackberry fruits in postharvest**
Atmósfera modificada con microperforado incorporada con vapores de aceite esencial de orégano para preservar frutos de zarzamora en poscosecha
Angélica Martínez-López; Salvador Valle-Guadarrama; Diana Guerra-Ramírez;
Ma. de Lourdes Catalina Arevalo-Galarza²; Rosa Elvira Sánchez-Fernández

COMITÉ EDITORIAL DE LA REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Dr. Juan Enrique Rodríguez Pérez
Editor Principal

Dr. Eugenio E. Santacruz de León
Coordinador de Revistas Institucionales de la UACH

Dr. Oscar Mascorro Gallardo
Coordinador del Instituto de Horticultura

Dra. Ana María Castillo González
Departamento de Fitotecnia

Dr. Edilberto Avitia García
Departamento de Fitotecnia

Dr. Esaú del Carmen Moreno Pérez
Departamento de Fitotecnia

Dr. Gustavo Almaguer Vargas
Departamento de Fitotecnia

Dr. José Refugio Espinoza Espinoza
Departamento de Fitotecnia

Dra. María del Rosario García Mateos
Departamento de Fitotecnia

Dra. María Teresa Martínez Damián
Departamento de Fitotecnia

Dr. Rafael Mora Aguilar
Departamento de Fitotecnia

Dr. Salvador Valle Guadarrama
Departamento de Ingeniería Agroindustrial

Dra. Inés E. Figueroa Cares
Universidad de la Concepción. Chile

VOLUMEN 29, NÚMERO 1, ENERO-ABRIL 2023

REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA
VOLUMEN 29, NÚMERO 1, ENERO-ABRIL 2023

COLABORARON COMO REVISORES TÉCNICOS EN EL PRESENTE NÚMERO:

EDITORES ADJUNTOS

NOMBRES INSTITUCIONES

| | |
|------------------------------|---|
| Hilda Victoria Silva Rojas | Colegio de Postgraduados. México |
| Juan Guillermo Cruz Castillo | Universidad Autónoma Chapingo. México |
| Ma. Teresa Martínez Damián | Universidad Autónoma Chapingo. México |
| Oscar Cruz Álvarez | Universidad Autónoma de Chihuahua. México |

REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA
VOLUMEN 29, NÚMERO 1, ENERO-ABRIL 2023

COLABORARON COMO REVISORES TÉCNICOS EN EL PRESENTE NÚMERO:

ÁRBITROS

| NOMBRES | INSTITUCIONES |
|--|---|
| Cesáreo Rodríguez Hernández | Colegio de Postgraduados. México |
| Erika Lagunes Fortis | Universidad Autónoma Chapingo. México |
| Francisco Javier Plasencia de la Parra | Universidad Nacional Autónoma de México. México |
| José Oscar Mascorro Gallardo | Universidad Autónoma Chapingo. México |
| Juan Manuel Soto Parra | Universidad Autónoma de Chihuahua. México |
| Luis Guillermo Hernández Montiel | Instituto Politécnico Nacional. México |
| Ma. Antonieta Flores Córdoba | Universidad Autónoma de Chihuahua. México |
| Ma. Teresa Martínez Damián | Universidad Autónoma Chapingo. México |
| María del Rosario García Mateos | Universidad Autónoma Chapingo. México |
| Ricardo David Valdez Cepeda | Universidad Autónoma Chapingo. México |
| Santos Gerardo Leyva Mir | Universidad Autónoma Chapingo. México |
| Victor Hugo Ziegler | Universidad de Buenos Aires Facultad de Agronomía. Argentina |

The legend is placed at the bottom of the figure the word "Figure" in capital letters, followed by the Arabic numeral corresponding in the sequence and text containing the necessary information to understand by itself without having to refer to the text. If applicable, the species with which the study was conducted must be indicated. The title of the figure should be included as text and should not be part of the figure (they must be independent).

The body of the figure includes the necessary numbers and symbols whose meaning must go in a box, in a corner, without overlapping other lines, areas or bars. Their standard errors must accompany Points, lines or bars representing means in the body of the graph. Also, it must have all the information necessary for a clear understanding of the figure's purpose.

sin aparecer incompleto. Los autores son responsables de que todas las imágenes utilizadas en la contribución cuenten con las licencias correspondientes para su reutilización.

Se debe considerar que las figuras se podrán reducir a la mitad de su tamaño. Toda figura deberá estar agrupada y no deberá contener letras, símbolos y líneas colocadas con la herramienta de dibujo. La imagen deberá presentarse como una sola.

Al pie de la figura estará una leyenda con la palabra "Figura" con mayúscula sólo la letra inicial, seguida por el número arábigo que le corresponde en la secuencia y un texto que contenga la información necesaria para comprenderla y, al igual que los cuadros, se debe entender por sí sola sin recurrir al texto. El título de la figura deberá estar incluido como texto y no debe formar parte de la figura (deben ser independientes).

En el cuerpo de la figura se representarán los números y símbolos necesarios cuyo significado debe ir en un recuadro, sin empalmarse con líneas, áreas o barras. Los puntos, líneas o barras que representan medias en el cuerpo del gráfico, deberán ser acompañadas por sus errores estándar. Además, debe tener toda la información para una buena comprensión.

REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA
VOLUMEN 29, NÚMERO 1, ENERO-ABRIL 2023

TRADUCTORES

Ramón Sánchez Báez

EDITORA DE ESTILO

Guadalupe Stefanny Aguilar Moreno

DISEÑO EDITORIAL

Carlos de la Cruz Ramírez

FOTOGRAFÍA DE PORTADA:

Dalia (*Dahlia* spp.) - Hans Auinger (2014)

REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA
VOLUMEN 29, NÚMERO 1, ENERO-ABRIL 2023

RESPONSABLES DE LA PUBLICACIÓN

Eugenio E. Santacruz de León
Coordinador de Revistas Institucionales

Juan Enrique Rodríguez Pérez
Editor Principal de la Revista Chapingo Serie Horticultura

La edición de este número estuvo a cargo de la
Coordinación de Revistas Institucionales de la UACH.
Impreso en la Universidad Autónoma Chapingo

diciembre, 2022