



## MEMORIAS

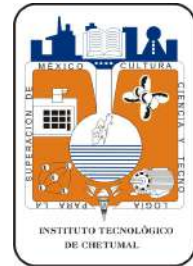
# 2° Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal



CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN  
6 AL 8 DE NOVIEMBRE DE 2019, MÉRIDA, YUCATÁN



## INSTITUCIONES PATROCINADORAS



COLEGIO DE POSTGRADUADOS™



**SIIES**

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN  
SUPERIOR 2018 · 2024



**GRUPO  
PROMOTORA  
RESIDENCIAL®**

# Índice

🌿 Comité organizador	1 - 2
🌿 Programa de las sesiones orales	3 - 15
🌿 Resúmenes de la sesión de carteles	16 - 32
🌿 Resúmenes de carteles	33 - 188





## **2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal**

*6 al 8 de Noviembre de 2019*

*Centro de Investigación Científica de Yucatán*

Actividad	Organizadores
<b>Comité organizador local:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jorge Santamaría Fernández</li> <li>- Casandra reyes García</li> <li>- Mirna Valdez Hernández</li> <li>- Claudia González Salvatierra</li> <li>- Manuel Jesús Cach Pérez</li> <li>- René Garruña Hernández</li> <li>- Luis Leonardo Pinzón López</li> <li>- Eduardo Villanueva Cohuo</li> <li>- Alfonso Larqué Saavedra</li> <li>- José Luis Andrade Torres</li> </ul>
<b>Responsables de la sesión de carteles:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Claudia González Salvatierra</li> <li>- Manuel Jesús Cach</li> </ul>
<b>Evaluadores de carteles:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fernanda Ricalde Pérez</li> <li>- José Luis Aragón-Gastelum</li> <li>- Ángela Manuela Velasco García</li> <li>- Edison Armando Díaz Álvarez</li> </ul>
<b>Encargados de la proyección de ponencias:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robert Us Santamaría</li> <li>- Francisco Espadas</li> </ul>
<b>Encargados de transmisión en vivo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rubén Darío Cruz Rosado</li> <li>- Eduardo Iván González Herrera</li> </ul>
<b>Encargada del transporte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Silvia Vergara Yoisura</li> </ul>
<b>Logística General:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gilma Michell</li> <li>- Silvia Vergara Yoisura</li> <li>- Alfonso Larqué Saavedra</li> <li>- José Luis Andrade Torres</li> <li>- Jorge Santamaría Fernández</li> <li>- Casandra Reyes García</li> </ul>
<b>Comisión científica evaluadora de resúmenes:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carlos Trejo López</li> <li>- Serafín Cruz Izquierdo</li> <li>- Marcos Soto Hernández</li> <li>- Mariana Palma Tenango</li> </ul>
<b>Responsables de la edición de las memorias:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Claudia González Salvatierra</li> <li>- Mirna Valdez Hernández</li> </ul>
<b>Responsable plataforma digital:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mariana Palma Tenango</li> </ul>



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

### Miembros Fundadores de la Red Mexicana de Fisiología Vegetal

- Dr. Oscar Ayala Garay - Colegio de Postgraduados
- Dr. Marcos Soto Hernández - Colegio de Postgraduados
- Dr. Carlos Trejo López - Colegio de Postgraduados
- Dr. Serafín Cruz Izquierdo - Colegio de Postgraduados
- Dra. Mariana Palma Tenango - SEPI-EISME, Instituto Politécnico Nacional
- Dr. Humberto López Delgado - INIFAP
- Dr. Rene Garruña Hernández - CONACYT-Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Conkal
- Dr. Eduardo Villanueva Cohuo - Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Conkal
- Dra. Mirna Valdez Hernández- ECOSUR
- Dra. Claudia González Salvatierra- CONACYT-Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico de Chetumal
- Dra. Casandra Reyes García- CICY
- Dr. Jorge Santamaría Fernández- CICY
- Dr. José Luis Andrade Torres- CICY
- Dr. Alfonso Larqué Saavedra- CICY

# SESIONES ORALES



2° Congreso Mexicano de  
Fisiología Vegetal



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

## PHOTOSYNTHESIS: PAST, PRESENT AND THE FUTURE

### Govindjee

Department of Plant Biology, Department of Biochemistry and Center of Biophysics,  
University of Illinois at Urbana- Champaign (UIUC), Urbana, IL 61801, USA  
(e-mail: [gov@illinois.edu](mailto:gov@illinois.edu); url: <http://www.life.illinois.edu/govindjee/> )

Oxygenic photosynthesis converts light energy on a massive scale to produce oxygen (using water) for us to breathe with, and organic matter (using CO<sub>2</sub>) for us to live with. Without it there would, essentially, be no life. We will briefly discuss what was known about the process in the past, what we know now today, and how in the future we hope to produce better plants to feed the ever-growing human population. It was in 1771 that Joseph Priestley discovered that plants produce oxygen (then dephlogisticated air) needed for mice to live; it was in 1905 that Felix Frost Blackman showed that there is a “light” and a “dark” phase in photosynthesis. In 1956, Eugene I. Rabinowitch speculated that there are two light reactions in photosynthesis, one oxidizes water and reduces a cytochrome, and another oxidizes this reduced cytochrome to produce the reducing power to convert CO<sub>2</sub> to organic matter (food). We will summarize the known biochemical steps for the oxidation of water and the reduction of CO<sub>2</sub> and will include what is being done around the World, especially at the UIUC, to increase biomass to feed our future generation. It is the exploitation of our current knowledge of photosynthesis and the use of genetic engineering that is behind the future. I am highly thankful to Donald R. Ort (of UIUC) for his suggestions, discussion, and for providing me data that will be used in my lecture. (For my publications on other topics, see: [http://www.life.illinois.edu/govindjee/recent\\_papers.html](http://www.life.illinois.edu/govindjee/recent_papers.html).)





**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán

VIVIENDO CON EL CALOR Y POCA AGUA, ADAPTACIONES Y VULNERABILIDAD DE LAS  
PLANTAS NATIVAS DE YUCATÁN

**Casandra Reyes García**

Unidad de Recursos Naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. C. 43  
No. 130 Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán, México. C.P. 97205.  
[\\*creyes@cicy.mx](mailto:*creyes@cicy.mx).

La Península de Yucatán se caracteriza por tener ambientes estacionales, donde las plantas se ven sometidas a largos periodos sin lluvia y altas temperaturas. Las plantas perenes que habitan la zona cuentan con estrategias para sobrevivir ante estas condiciones limitantes. En el presente trabajo se exponen dos estudios de caso. En el primero se exploran las adaptaciones de *Beaucarnea pliabilis* “pata de elefante” especie endémica de la península. *Beaucarnea* cuenta con un tallo globoso donde almacena agua, y un penacho de hojas alargadas y habita en las selvas caducifolias. Se realizaron estudios fisiológicos y anatómicos en la localidad de Sierra Papacal. *Beaucarnea* fue altamente ahorradora de agua, presentando un rápido cierre estomático durante las temporadas de sequía y nortes, logrando mantener un contenido relativo de agua en sus hojas estable durante todo el año. Se describieron diversos osmolitos en las hojas y un potencial hídrico constantemente bajo ( $<-1.5$ ). En el segundo estudio de caso, se investigaron los caracteres funcionales de las bromeliáceas epífitas de la Península, con relación al uso diferencial de la fuente de agua (lluvia, rocío o neblina). Se midieron 18 caracteres funcionales en 20 especies. Un análisis de componentes principales separó a las especies en 4 grupos funcionales, presentando diferencias en la fuente de agua principal utilizada para sobrevivir entre eventos de lluvia. Se concluye que las especies de la península, presentan adaptaciones importantes que requieren ser exploradas, para definir su sensibilidad ante el cambio climático y/o cambios de uso de suelo.





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

## HORTALIZAS TROPICALES COMO MODELO DE ESTUDIO EN ATMOSFERAS ENRIQUECIDAS DE CO<sub>2</sub> Y ALTAS TEMPERATURAS

**René Garruña**

Cátedras CONACYT-Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Conkal,  
Av. Tecnológico S/N, Conkal, Yucatán, México. [\\*rene.garruna@itconkal.edu.mx](mailto:*rene.garruna@itconkal.edu.mx)

El incremento en la temperatura del aire y en las concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub> son dos de las principales consecuencias inherentes al calentamiento global. Conocer los efectos de estos factores ambientales sobre la biología de las plantas agrícolas es clave para la toma de decisiones sobre la seguridad alimentaria. Existen diferentes maneras de experimentar las respuestas de las plantas ante futuros escenarios de cambio climático, las cámaras cerradas con atmosferas modificadas son una excelente opción para este tipo de estudios. Sin embargo, el volumen de las cámaras limita el tamaño de los experimentos. Las hortalizas son un modelo que se puede utilizar por su tamaño, por su ciclo corto y porque sus respuestas fisiológicas son casi inmediatas. En este sentido, se evaluaron plantas de dos variedades de tomate (*Solanum lycopersicum*) y de dos especies de chile (*Capsicum annuum* y *Capsicum chinense*) crecidas en cuatro cámaras cerradas de 16 m<sup>3</sup>, con diferentes temperaturas y concentraciones de CO<sub>2</sub> (T1: 30 °C y 400 ppm; T2: 30 °C y 1200 ppm; T3: 40 °C y 400 ppm; T4: 40 °C y 1200 ppm). Las respuestas fueron diferentes entre especies y entre variedades. Las temperaturas de 40 °C afectaron tanto el crecimiento como la fotosíntesis de las plantas de tomate y chile, las atmosferas enriquecidas de CO<sub>2</sub> no evitaron los daños ocasionados en los tratamientos a 40 °C, pero potencializaron todos los parámetros de crecimiento evaluados a 30 °C.



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán

IMPLICACIONES, VENTAJAS Y LÍMITES DE LA PLASTICIDAD FENOTÍPICA EN  
ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

**Fernando Valladares**

Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Serrano 115, 28006 Madrid, España.

\* valladares@mncn.csic.es

Diferentes líneas de evidencia sugieren que la divergencia en la plasticidad fenotípica juega un papel clave en la adaptación al cambio ambiental global. Muchos científicos sostienen que la variación genética en las respuestas plásticas al medio ambiente podría ser un predictor importante de las vulnerabilidades de las especies al cambio climático. Pero no hay un patrón general entre estudios experimentales o teóricos. La plasticidad se considera un mecanismo rápido para sobrevivir en condiciones que cambian rápidamente. Pero la plasticidad también puede retrasar la adaptación al cambiar la distribución de los fenotipos en la población, manteniendo genotipos subóptimos. Sabemos que no todas las respuestas plásticas son adaptativas. Ilustraré algunos ejemplos de trampas ecológicas y, para el caso de las plantas, la decisión paradójica con respecto a las raíces que estamos lejos de comprender y poder modelar bien. La plasticidad podría ganar tiempo para las poblaciones. Existen enfoques emergentes de modelado que intentan explicar los cambios futuros en los rangos de distribución de especies basados en la plasticidad fenotípica y la adaptación local de los rasgos relacionados con el fitness. Las predicciones generalmente son menos alarmantes que los modelados anteriores, lo que sugiere que la plasticidad fenotípica podría ayudar a algunas poblaciones a persistir bajo el cambio climático. Pero, nuevamente, esto se ve obstaculizado por nuestra comprensión del significado ecológico de la plasticidad. Existe, por lo tanto, una necesidad de considerar los entornos, rasgos y condiciones bajo los cuales la plasticidad podría estar bajo selección si queremos comprender las respuestas fenotípicas al rápido cambio ambiental.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

## MÉTODOS BIOFÍSICOS Y SU RELACIÓN CON METABOLITOS SECUNDARIOS DE PLANTAS AROMÁTICAS MEXICANAS

**Mariana Palma-Tenango**<sup>1\*</sup>, Arturo Domínguez-Pacheco<sup>1</sup>, Claudia Hernández-Aguilar<sup>1</sup>  
Rosa Sánchez Fernández<sup>2</sup>, Marcos Soto-Hernández<sup>2</sup>, Alfredo Cruz-Orea<sup>3</sup>

1. Posgrado en Ingeniería de Sistemas, Instituto Politécnico Nacional, SEPI-ESIME-Zac., Av. Instituto Politécnico Nacional, s/n, Col. Lindavista C. P. 07730, Ciudad de México, México. 2. Posgrado en Botánica, Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México, 56230 México. 3. Departamento de Física, CINVESTAV-IPN, A. P. 14-740, C. P. 07360, Ciudad de México, México. [\\*mpalmat@ipn.mx](mailto:mpalmat@ipn.mx)

Las plantas aromáticas mexicanas tienen diferentes usos, entre los que destacan los medicinales, culturales, y condimentos. México cuenta con una gama importante de plantas aromáticas, por la riqueza de aceites esenciales que presentan. La aplicación de métodos biofísicos en el sector agrícola ha incrementado en los últimos años. Estudios demuestran resultados positivos sobre la germinación de semillas y en el aumento de biomasa, así como para la caracterización de materiales biológicos, como las técnicas fototérmicas (PT) que permiten estudiar las propiedades térmicas y ópticas de una amplia gama de muestras biológicas. Así el objetivo de esta investigación fue hacer uso de métodos biofísicos en árnica mexicana (*Heterotheca inuloides* Cass.), toronjil blanco (*Agastache mexicana* subsp. *xolocotziana* Bye), toronjil morado (*Agastache mexicana* Linton & Epling subsp. *mexicana*) y en pericón (*Tagetes lucida* Cav.), para obtener características físicoquímicas que permitan diferenciar entre especies, evaluar e incrementar su calidad y su cultivo. Se aplicó campo electromagnético con diferentes tiempos de exposición a plántulas de las especies de estudio. La especie que culminó su ciclo de cultivo fue el árnica y se evaluó el contenido de fenoles y flavonoides en sus inflorescencias. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, la acumulación de ácido gálico, ácido clorogénico, ácido sirínigico, ácido vanílico, ácido cafeico, rutina, florizina, mirecetina, quercetina, naringenina y galangina. En las plantas control, se obtuvieron sus aceites esenciales y sus características ópticas. Los espectros de absorción óptica de los AE se obtuvieron por espectroscopia fotoacústica. Los valores de amplitud de la señal fotoacústica a determinadas longitudes de onda están altamente correlacionadas con pruebas químicas obtenidas por cromatografía de gases.



# **2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal**

*6 al 8 de Noviembre de 2019*

*Centro de Investigación Científica de Yucatán*

## **CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS COMERCIALES CON ACCIÓN FISIOLÓGICA EN LAS PLANTAS CULTIVADAS**

**Jesús Arévalo Zarco**

Instituto para la innovación tecnológica en agricultura. Intagri, S.C. Celaya, Guanajuato, México. arevalozarco@gmail.com

La agricultura moderna cuenta con gran diversidad de productos novedosos para mejorar la eficiencia en la absorción y asimilación de nutrientes, aumentar tolerancia al estrés o mejorar alguna de las características agronómicas del cultivo. Con el objetivo de organizar y comprender mejor las funciones de cada uno se presenta la categorización de los productos comerciales con efecto benéfico para los cultivos. Como aminoácidos, bacterias benéficas, carbohidratos, elementos inorgánicos, extractos de algas y de plantas, fosfito, glicina betaína, hongos benéficos, poliaminas, quitosanos, salicilatos, así como las sustancias húmicas.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

## DESEMPEÑO CIENTÍFICO Y BIENESTAR SOCIO-ECONÓMICO: EJEMPLOS DE ESTUDIOS ECOFISIOLÓGICOS EN MÉXICO

### Rodrigo Méndez Alonzo

Departamento de Biología de la Conservación, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C., Carretera Ensenada-Tijuana 3918 Zona Playitas, Ensenada, Baja California, México. \* mendezal@cicese.mx.

¿Cuán importante es invertir en Ciencia y Tecnología (CyT)? A partir del estudio de bases de datos públicas, demostraré que el desempeño científico se relaciona directamente con los principales indicadores socio-económicos de bienestar. En particular, el incremento en publicaciones científicas per cápita se relaciona exponencialmente con el índice de desarrollo humano ( $R^2 = 0.89$ ,  $P < 0.001$ ) y linealmente con el Producto Interno Bruto per cápita ( $R^2 = 0.5$ ,  $P < 0.001$ ). Nuestros datos indican que el factor más importante asociado con el número de publicaciones científicas per cápita es el capital humano, puesto que el número de científicos per cápita se asocia directamente con el número de investigadores por total de habitantes ( $R^2 = 0.5$ ,  $P < 0.001$ ), más que la inversión del PIB por cada investigador ( $R^2 = 0.14$ ,  $P = 0.02$ ).

Además, la CyT puede ayudar a dirigir las inversiones y políticas públicas. Por ejemplo, a partir de escenarios simples de simulación demostramos que, para países tropicales, la inversión en reforestación masiva supera la rentabilidad de otros tipos de inversión. Nuestros datos sugieren que la reforestación masiva puede generar diez veces más trabajos, cuatro veces más ingreso y secuestrar hasta 500 Gg de CO<sub>2</sub> que obras energéticas convencionales. Estos resultados ponen en contexto la importancia de incrementar el presupuesto nacional en CyT, sobre todo incrementando la base laboral de científicos y mejorando el diseño de megaproyectos con financiamiento público.



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán

**EFFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA EXPOSICIÓN DE PLANTAS ACUÁTICAS A METALES  
PESADOS**

**Jorge Santamaria Fernández**

Unidad de Biotecnología, Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. C. 43 No. 130 Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán, México. C.P. 97205. \*jorgesm@cicy.mx

La contaminación de cuerpos de agua contaminados con metales pesados es un problema importante y puede tener repercusiones en salud pública. En esta conferencia se discute la capacidad de algunas plantas de remover algunos de los metales pesados de medios acuáticos. En particular, se enfatiza el papel de helechos acuáticos flotantes de remover Plomo y Níquel. Se discute la capacidad de estos helechos de tomar rápidamente plomo y níquel del medio en cantidades importantes, seguida de una segunda fase más lenta de toma que los hace útiles como potencialmente útiles en la bio-remediación de cuerpos de agua contaminados con dichos metales. Si bien el helecho no muere, a pesar de la concentración alta de dichos metales en sus tejidos, se demuestra que el metal causa daños a niveles fisiológicos incluyendo una reducción en la tasa fotosintética y en la tasa de transpiración, un aumento en el nivel de daño a nivel membrana (medido como un aumento en la fuga de electrolitos) y un aumento en los niveles de peroxidación de lípidos de membrana (medido como aumento en los niveles de MDA). Por otro lado, se encontraron una serie de mecanismos con los cuales estos helechos lidian con la alta concentración de metales tóxicos en sus tejidos. Dichos mecanismos incluyen un aumento en los niveles de glutatión para contrarrestar las especies reactivas de oxígeno así como un aumento en el contenido de fitoquelatinas (presumiblemente como un mecanismo para quelar el metal en vacuola) disminuyendo el daño a nivel citoplasma. Adicionalmente se encontró que los niveles de expresión (medidos por qRT-PCR) de diferentes transportadores son inducidos por la presencia del metal, y sus niveles de expresión aumentan conforme aumenta la concentración del metal en los tejidos. Finalmente, se concluye la importancia de la Fisiología Vegetal en este campo.





# **2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal**

*6 al 8 de Noviembre de 2019*

*Centro de Investigación Científica de Yucatán*

## **LA IMPORTANCIA DE LA FISIOLÓGÍA VEGETAL EN LA PRODUCCIÓN EN GRAMÍNEAS**

**Matthew Reynolds**

Global Wheat Program, CIMMYT. \*m.reynolds@cgiar.org

El mejoramiento fisiológico introduce una nueva dimensión para optimizar los cultivos, en donde los rasgos asociados con las limitaciones ambientales se dirigen explícitamente. El valor potencial de las características fisiológicas -basadas en modelos conceptuales- se prueba realizando cruces estratégicos que combinen tantos rasgos complementarios como sea factible. Las mejores fuentes de rasgos se identifican mediante un fenotipado de los recursos genéticos, incluidos los exóticos. El cruce y la posterior selección de la progenie logran una acción genética acumulativa para el rendimiento mientras se expande el grupo genético. Este enfoque también permite que las hipótesis alternativas asociadas con el montaje de diferentes constelaciones de rasgos y alelos sean probados en un contexto de reproducción realista.





## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

### CAMBIO DE USO DEL SUELO EN EL SURESTE DE MÉXICO: CONSECUENCIAS SOBRE LA COMUNIDAD DE BROMELIÁCEAS EPÍFITAS

**Manuel Jesús Cach Pérez**

CONACYT – Departamento de agricultura, sociedad y ambiente. El Colegio de la Frontera Sur.  
Carr. a Reforma Km.15.5 s/n Ra. Guineo 2ª sección, Villahermosa, Tabasco. C.P. 86280.  
[mcach@ecosur.mx](mailto:mcach@ecosur.mx)

Las bromeliáceas epífitas presentan una alta sensibilidad ante la variación ambiental, tanto a nivel morfológico como fisiológico, lo que las hace vulnerables a fenómenos como el cambio de uso del suelo, el cual conlleva modificaciones en la cobertura arbórea, y por tanto, en el microclima local. En este contexto, se analizó la composición y estructura de la comunidad de hospederos y bromeliáceas epífitas en diferentes agroecosistemas (bosques manejados, acahuales, cacaotales, huertos familiares, milpas, potreros, plantaciones forestales) en tres paisajes culturales del sur-sureste de México (Altos de Chiapas, Chontalpa Tabasqueña y Planicie de Q. Roo). En todos los casos, se identificaron las especies de hospederos presentes, se midió su altura y DAP; de igual forma, se registró a las especies de bromeliáceas epífitas presentes, su abundancia y altura en el hospedero. El mayor número de especies arbóreas se registró en los huertos familiares (Tabasco y Q. Roo) y milpas (Chiapas); en Chiapas, la mayor riqueza, diversidad y número de individuos de bromeliáceas epífitas se encontró en los bosques manejados, mientras que en Tabasco se registró en los huertos familiares, en el caso de Q. Roo dicho registro fue en los acahuales. La composición arbórea es particular entre agroecosistemas dentro cada paisaje cultural, mientras que la composición de bromeliáceas epífitas fue similar entre milpas y potreros en Chiapas, y entre cacaotales y huertos familiares en la Tabasco. Lo sugiere que en paisajes fragmentados son fundamentales esquemas productivos, como los huertos familiares, que contribuyan a la conservación de las bromeliáceas epífitas.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

## INFRAESTRUCTURA Y TÉCNICAS PARA ESTUDIAR LA FOTOSÍNTESIS DESARROLLADAS POR EL LABORATORIO NACIONAL PLANTECC

**Aarón I. Vélez Ramírez**

1. Laboratorio de Investigación Interdisciplinaria, Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, Universidad Nacional Autónoma de México. Boulevard UNAM 2011, León, Guanajuato. 2. Laboratorio Nacional de Plantas bajo Condiciones Controladas (PlanTECC). Km. 9.6 Libramiento Norte Carretera Irapuato-León, Irapuato Gto. México. aaron.velez@comunidad.unam.mx

El proceso de la fotosíntesis no solo alimenta a toda la humanidad sino también sustenta el resto de la vida sobre la faz de la Tierra. La fotosíntesis consiste en varios procesos bioquímicos, de los que resaltan: (i) capturar la energía de la luz del sol en moléculas energéticas (ATP y NADPH+), (ii) romper la molécula de agua — produciendo oxígeno — y (iii) fijar bióxido de CO<sub>2</sub> en azúcares. Medir cada uno de estos procesos requiere equipo y personal especializado, rara vez disponible en el mismo laboratorio. Para atender dicha necesidad, en el Laboratorio Nacional de Plantas bajo Condiciones Controladas (PlanTECC) estamos construyendo varios aparatos de diseño propio para medir simultáneamente el intercambio de gases y la fluorescencia de clorofila mientras se controla la concentración de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> al que la hoja está expuesta. El intercambio de gases se mide con analizadores infrarrojos de última generación y la fluorescencia de clorofila se mide usando fotodiodos de alta velocidad, cámaras CMOS de grado científico y LEDs controlados por circuitos de diseño propio. Esta infraestructura nos permitirá estimar todos los parámetros del modelo fotosintético de Farquhar, von Cammerer and Berry para plantas C<sub>3</sub>. Además, se podrán obtener mediciones sin errores metodológicos en plantas de difícil medición. Por ejemplo, estimar adecuadamente la eficiencia cuántica de la fotosíntesis en plantas C<sub>4</sub>, o medir tasas de fotosíntesis muy bajas en plantas CAM. Se presentarán los avances en la construcción de esta infraestructura, y se discutirán los fundamentos de medición así como las posibilidades para usarlo con fines de investigación.



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

### UNA MICROALGA MODELO: DE LA BIOLOGÍA Y FISIOLOGÍA DE *Chlamydomonas reinhardtii* A SUS APLICACIONES EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y BIOTECNOLOGÍA

#### Virginia Aurora Herrera Valencia

Unidad de Biotecnología, Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo; CP 97205, Mérida, Yucatán, México. vicky@cicy.mx.

*Chlamydomonas reinhardtii* es una microalga verde fotosintética, cuyas cepas son usadas alrededor del mundo en diversas investigaciones científicas. Las cepas más utilizadas en la actualidad fueron aisladas hace ya más de 70 años, en 1945, por Gilbert M. Smith de muestras de suelo colectadas cerca de Amherst, Massachusetts, Estados Unidos. *C. reinhardtii* es fotoautótrofa facultativa, por lo que es capaz de sobrevivir sin fotosíntesis si se le provee de una fuente de carbono, lo que permitió la aparición de mutantes fotosintéticas. El aislamiento de un mayor número de mutantes, entre 1950 y 1960, permitió el inicio de la investigación en fotosíntesis y el comienzo del estudio de la biología de los flagelos. En la actualidad esta microalga es considerada un organismo de referencia para estudiar la fotosíntesis, la biogénesis, biología y fisiología del cloroplasto, así como la estructura y función de los flagelos. *C. reinhardtii* ha sido llamada la 'levadura verde' por su importancia como modelo en el avance de otras áreas del conocimiento, como por ejemplo la elucidación de rutas metabólicas en células vegetales, y la obtención de productos de alto valor agregado, incluyendo la producción de proteínas recombinantes de interés social y económico. Por tanto, se presenta un breve recorrido por la historia de *C. reinhardtii* y su utilidad en la generación de conocimiento científico básico, particularmente en fisiología vegetal, y se resalta su relevancia en aplicaciones biotecnológicas, incluyendo los avances del grupo de la Dra. Herrera-Valencia en la Unidad de Biotecnología el CICY.

# PROGRAMA DE LA SESIÓN DE CARTELES



2° Congreso Mexicano de  
Fisiología Vegetal



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

**Programa desglosado de carteles**

### JUEVES 7 DE NOVIEMBRE

**Lugar:** Explanada central Centro Atención a Visitantes

**Sesión matutina: de 11:00 a 13:00 horas**

#### Tema 1: Cambio climático

Mampara	Cartel	Autores
1	Silicio tiene influencia en la partición de micronutrientes en vástago y raíz de plantas de arroz bajo estrés osmótico	<u>Sara Monzerrat Ramírez-Olvera</u> ; Fernando Carlos Gómez-Merín; Libia Iris Trejo-Téllez; Lucero del Mar Ruíz Posadas; Gabriel Alcántar González; Crescenciano Saucedo Veloz; Gabriela Abigail Guzmán Báez; Leonardo Hernández-Aragón; Leticia Tavitas Fuentes
2	Cerio modifica el contenido de Fe, B y Mn en tejido de plantas de arroz bajo estrés osmótico	<u>Sara Monzerrat Ramírez-Olvera</u> ; Fernando Carlos Gómez-Merino; Libia Iris Trejo-Téllez; Lucero del Mar Ruíz Posadas; Gabriel Alcántar González; Crescenciano Saucedo Veloz; Gabriela Abigail Guzmán Báez; Leonardo Hernández-Aragón; Leticia Tavitas Fuentes
3	Baja germinación de semillas de las procedencias altitudinales altas de <i>Pinus hartwegii</i> . Lindl: Vulnerabilidad al calentamiento	<u>Susana Guillén Rodríguez</u> ; Saúl George Miranda; Raúl Montero Nava; Héctor Viveros Viveros
4	Cambios en la precipitación pluvial actual en un sistema de producción tradicional en Xoy, Peto, Yucatán	<u>Elia María Ku Pech</u> ; Javier O. Mijangos Cortés; Mariana Chávez Pesqueira; Rubén H. Andueza Noh; José Luis Simá Gómez; Luis M. Arias Reyes; Cecilia M. Rodríguez García; Roberth A. Us Santamaría
5	Temperaturas altas y CO <sub>2</sub> elevado modifican los parámetros foliares de <i>Capsicum</i> spp	<u>Ariadna L. Rodríguez Castellanos</u> ; Rubén Andueza Noh; Clelia de la Peña Seaman; Wilmer Tezara Fernández; René Garruña
7	Actividad antioxidante y productividad de minitubérculos de papa ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) acondicionadas con vermicomposta	Diana Yatzil Reyes Araujo; <u>Martha Elena Mora Herrera</u> ; Jorge Alberto Lugo-de la Fuente; Pedro Del Aguila-Júarez
8	Germinación de semillas de seis especies de la subfamilia Mimosoideae (Fabaceae): efecto del potencial hídrico y la temperatura	<u>Ma. Guadalupe Rodríguez Mejía</u> ; José Carlos Cervera Herrera; Jorge Leandro Leirana Alcocer; José Salvador Flores Guido



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

<b>9</b>	Temperatura alta y niveles de irradiancia durante el desarrollo inicial de tomate producidos en Yucatán, México	<u>Victoria A. Delgado-Vargas</u> ; Óscar J. Ayala-Garay; René. Garruña-Hernandez; Hélène Gautier; Jesús Magadaleno Villar
<b>10</b>	Emergencia y crecimiento de plántulas de <i>Solanum lycopersicum</i> L. en escenarios de cambio climático: alta temperatura y CO <sub>2</sub> elevado	<u>Miguel Oliva Ruiz</u> ; Rubén Humberto Andueza Noh; Clelia de la Peña Seaman; Wilmer Adolfo Tezara Fernández; René Garruña
<b>11</b>	Limitaciones de las bromeliáceas epífitas como bioindicadores de cambio climático	<u>David A. Pérez Aguilar</u> ; Casandra Reyes García; Celene Espadas Manrique; Manuela Tamayo Chim
<b>12</b>	Capacidad germinativa en las semillas de <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. (1791) por efecto de la temperatura	Carlos Montenegro Narváez; Daniel Duperon-Canul; Leticia Salmerón Cimé; Alicia Carrillo Bastos; Yuridia Caribel López; <u>Claudia González-Salvatierra</u>
<b>13</b>	Modelado espacial actual y futuro del bosque subalpino de <i>Pinus hartwegii</i> Lindl	<u>Ulises Manzanilla Quiñones</u> ; Óscar Alberto Aguirre Calderón
<b>14</b>	Rasgos morfofisiológicos del arbolado urbano y su relación con los servicios ambientales en Mérida, Yucatán	<u>Gerardo A. Carrillo Niquete</u> ; José Luis Andrade Torres; José Luis Hernández Stefanoni; Casandra Reyes García; Roberth Us Santamaría; René Valdez Lazalde.
<b>15</b>	Caracterización de la fenología reproductiva de las Bromeliaceae epífitas del matorral de duna costera de Yucatán	<u>Iber Daniel Pérez Gómez</u> ; Celene Espadas Manrique; Casandra Reyes García; Manuela Tamayo Chim; Bellanely Broca Rodríguez
<b>16</b>	Respuesta ecofisiológica de <i>Tillandsia brachycaulos</i> a la fenología foliar de sus árboles hospederos en la selva baja caducifolia de Dzibilchaltún	<u>Celene Espadas Manrique</u> ; Manuela Tamayo Chim; Casandra Reyes García; José Carlos Rosas Mejía
<b>17</b>	Crecimiento de dos especies del género <i>Capsicum</i> en elevadas temperaturas y CO <sub>2</sub> enriquecido	<u>Ricardo Reyes Cetina Escalante</u> ; Ariadna Rodríguez Castellanos; Rubén Andueza-Noh; Clelia de la Peña Seaman; René Garruña





## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

### Tema 2: Ecosistemas y contaminación ambiental

Mampara	Cartel	Autores
18	Biomasa de plántulas de chile Serrano expuestas a metales de transición no esenciales	<u>María de la Luz Buendía Valverde</u> ; Serafín Cruz Izquierdo; Fernando Carlos Gómez Merino; Tarsicio Corona Torres; Rodrigo Aníbal Mateos Nava; Libia Iris Trejo Téllez
19	La salinidad afecta al pH y la disponibilidad de plomo en dos especies de manglar	<u>María del Refugio Cabañas-Mendoza</u> ; Jorge M. Santamaría; José Luis Andrade; Enrique Sauri Duch; Rosa María Escobedo Gracia
20	Los propágulos de <i>R. mangle</i> L.: la clave de un establecimiento exitoso	<u>Diana Cisneros de la Cruz</u> ; José Luis Andrade; Laura Yáñez Espinosa; Jorge Herrera Silveira; Jaime Martínez Castillo; Roberth Us-Santamaría; Daniel Ix Cetz
21	¿Qué tanto es tantito? plántulas de mangle rojo ( <i>Rhizophora mangle</i> L.) responden a la inundación	<u>Salas-Rabaza Julio Alberto</u> ; José Luis Andrade Torres; Rodrigo Méndez Alonzo; Casandra Reyes García; Samuel Flores Mena; Roberth Armando Us Santamaría
22	Los isótopos estables de carbono y nitrógeno; una huella indiscutible del efecto de la contaminación atmosférica en la vegetación	<u>Edison Armando Díaz Álvarez</u>
23	La maternidad del mangle rojo: Osmorregulación durante la viviparidad	<u>Sara Gabriela Cerón-Aguilera</u> ; José Luis Andrade; Laura Yáñez-Espinosa; Casandra Reyes García; Roberth Us Santamaría
24	Efecto del glifosato sobre la microbiota y la actividad enzimática de plantas riparias	<u>Mariana Yadira López Chávez</u> ; Karina Guillén Navarro; Dulce María Infante Mata; Michael Frederick Dunn; Teresa Álvarez Legorreta
25	Asimilación de Fosfato inorgánico por <i>Phragmites australis</i> en presencia de Cadmio y Plomo	<u>José Roberto Zúñiga Silva</u> ; Refugio Rodríguez Vázquez
26	Caracterización fisiológica y anatómica de la pata de elefante Yucateca <i>Beaucarnea pliabilis</i> (Baker) Rose	<u>Susana Ariely Dzib Ek</u> ; Casandra Reyes García; Laura Yáñez Espinosa; Celene Espadas Manrique; Ileana Echevarría Machado; José Luis Andrade Torres
27	Respuesta fisiológica de <i>Tabebuia rosea</i> creciendo en suelos contaminados con hidrocarburos del petróleo	<u>José G. Chan-Quijano</u> ; Manuel J. Cach-Pérez; Claudia González-Salvatierra; Mirna Valdez-Hernández; Eliane Ceccon





## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

### Tema 3: Estrés biótico y abiótico

Mampara	Cartel	Autores
28	La actividad antioxidante en variedades de algodón genera tolerancia al déficit hídrico	<u>Yeison Mauricio Quevedo Amaya</u> ; Eduardo Barragán Quijano; Liz Patricia Moreno Fonseca
29	Cloruro de sodio y titanio en la acumulación de biomasa seca de plantas de tomate	<u>Víctor Hugo Carbajal-Vázquez</u> ; Fernando Carlos Gómez-Merino; Gabriel Alcántar-González; Prometeo Sánchez-García; Libia Iris Trejo-Téllez
30	El vanadio estimula la absorción de macronutrientes en chile Poblano	<u>María de la Luz Buendía Valverde</u> ; Fernando Carlos Gómez-Merino; Serafín Cruz Izquierdo; Tarsicio Corona Torres; Rodrigo Aníbal Mateos Nava; Libia Iris Trejo-Téllez
31	Nanopartículas de plata reducen la acumulación de materia seca en plántulas de tomate cultivar Vengador	<u>Gabriela Abigail Guzmán-Báez</u> ; Fernando Carlos Gómez-Merino; Sara Monzerrat Ramírez-Olvera; Libia Iris Trejo-Téllez
32	Nanopartículas de plata aumenta la longitud de raíz y tallo en ( <i>Solanum lycopersicum</i> ) en cultivar Rio Grande	<u>Gabriela Abigail Guzmán-Báez</u> ; Fernando Carlos Gómez-Merino; Sara Monzerrat Ramírez-Olvera; Libia Iris Trejo-Téllez
33	Expresión diferencial de genes en el proceso de hidratación-deshidratación en <i>Ferocactus recurvus</i> y <i>Ferocactus peninsulæ</i>	<u>J. R. Ortiz-Sánchez</u> ; C. Monsalvo-Reyes; M. Martínez-García; V.M. Salazar Rojas; J.E. Campos Contreras
34	La disponibilidad hídrica determina la distribución espacial de la biomasa, pero no de la riqueza de especies, en chaparrales de Baja California.	<u>Samantha Diaz de León Guerrero</u>
35	¿El ácido giberélico, el peróxido de hidrógeno y el nitrato de potasio rompen la latencia de semillas de <i>Argemone ochroleuca</i> ?	<u>Xochitl Ortiz-Carbajal</u> ; Ebandro Uscanga Mortera; Carlos Trejo; Daniel Padilla Chacón; Carlos Ramírez Ayala; Antonio García Esteva
36	Relaciones hídricas en plántulas con distinta forma de vida en respuesta a la disponibilidad hídrica	<u>Jorge Palomo Kumul</u> ; Mirna Valdez Hernández; Gerald A. Islebe; Manuel J. Cach Pérez; José L. Andrade Torres
37	Rendimiento y contenido de prolina en maíz seleccionado para resistencia a sequía	<u>María de los Ángeles Acevedo Cortés</u> ; J. Jesús García Zavala; José Apolinar Mejía Contreras; Carlos Trejo López; Ricardo Lobato Ortiz; Angela Manuela Velasco García



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

38	Genotipos de jitomate nativos de México tolerantes a sales durante la germinación	<u>Angela Manuela Velasco García</u> ; Juan Enrique Rodríguez Pérez; Juan Martínez Solís; Jaime Sahagún Castellanos; Lucas Hernández Ibáñez; Iván Marín Maryn Montes
39	Efecto del tiempo de almacenamiento en la germinación de <i>Haematoxylum campechianum</i> (Fabaceae): Implicaciones para el manejo agronómico del germoplasma	<u>Joel Euan-Tun</u> ; José Luis Aragón-Gastélum; José Efraín Ramírez-Benítez; Enrique González-Durán; Pedro Zamora-Cresencio; Jorge Albino Vargas-Contreras
40	Efecto del ácido salicílico en la actividad peroxidasa de <i>Laelia autumnalis</i> en condiciones <i>in vitro</i>	Juan Manuel Olivares Aguilar; <u>Martha Elena Mora Herrera</u>
41	Predicción del potencial hídrico en nopal tunero cultivado en condiciones de riego y temporal	<u>Valentín Melero Meraz</u> ; Jorge A. Zegbe Domínguez; Irene Lilitiana Gutiérrez Velázquez; Viviana Juárez Macías; Claudia Manuela Cortés Vega
42	Plasticidad fenotípica en plantas de primavera ( <i>Tabebuia donnell-smithii rose</i> ) en respuesta a la disponibilidad de nitrógeno	<u>Emanuel Romero José</u> ; Luis Alfredo Rodríguez Larramendi; Yulibeth Pereyra Castro; María Antonieta Sol Ramos; Guadalupe de Jesús Grajales López; Luis Ángel Cruz Sarmiento; José Fabricio Gómez López; Cesar Estalin Calderón Roblero; Anthony Vázquez Ramos
43	Efecto del estrés oxidativo sobre la acumulación de betalaínas y actividad antioxidante de cultivos <i>in vitro</i> de <i>Stenocereus queretaroensis</i> (Pitaya)	Lizbeth A. Castro-Concha; Nizayeth Andrade-Collí; Luis Estrella-Massa; Eduardo Rosado-Ocha; <u>María de Lourdes Miranda-Ham</u>
44	Contribution of contents of glycine betaine and proline on the tolerance to water deficit in pepper plants	<u>Camilo Escalante-Magaña</u> ; Luis F. Aguilar-Caamal; Ileana Echevarría-Machado; Fátima Medina-Lara; Lucila Sánchez Cach; Manuel Martínez-Estévez
45	Efecto del estrés hídrico y salino sobre la germinación de tres especies pioneras de la duna costera de Yucatán	<u>Vanessa Hernández-Mendoza</u> ; Gabriela Mendoza-González; Ricardo Álvarez-Espino; Juan Aguirre-Fierro
46	Evaluación de un sistema de interacción planta-microalgas	Dylan Yair Peniche Yupit; María del Rayo Serrano; Reyna Cristina Collí Dula; <u>Rodrigo Patiño</u>
47	Pérdida de K <sup>+</sup> , evento común en la respuesta de las plantas al estrés abiótico	<u>Isaac Zepeda Jazo</u> ; Jesús Magallón Alcázar; Emanuel Bojórquez Quintal; Sabino Balderas Castañeda; Mónica Alcalán López



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

48	Efectos en la fisiología de plantas de orégano expuestas a estrés abiótico	<u>Carlos Espinosa Atoche</u> ; Stefania Caparrotta; Stefano Mancuso; Rodrigo Patiño Díaz
49	Efecto de la exposición a la radiación UV de plantas de chile y el tipo de secado del fruto sobre la concentración de carotenoides	Mayra Denise Herrera; <u>Valentín Melero Meraz</u> ; Aidé Carolina Menchaca Valdez; Jaime Mena Covarrubias; Octavio García Valladares
50	Variabilidad genética en resistencia a sequía en el cultivo del Arroz	<u>Mónica B. López-Hernández</u> ; Cándido López-Castañeda; Josué Kohashi-Shibata; Salvador Miranda-Colín; Edwin J. Barrios-Gómez; Carlos G. Martínez-Rueda
51	Caracterización de la floración y frutos de plantas de chile habanero crecidas en diferentes tipos de suelo de Yucatán	María de Fátima Medina Lara; <u>Eduardo José Burgos Valencia</u> ; Ramón Armando Souza-Perera; Ileana Echevarría Machado; José Narváez Zapata; Ingrid Mayanin Rodríguez Buenfil; Manuel Martínez Estévez
52	Caracterización fisiológica de dos genotipos de <i>Carica papaya</i> : Maradol y silvestre, expuestos a un estrés por déficit hídrico	Jorge M. Santamaría Fernández; <u>Amaranta Girón Ramírez</u>
53	Fluorescencia de clorofila $\alpha$ de dos poblaciones de <i>Portulaca oleraceae</i> L. en condiciones de estrés hídrico	<u>José Luis Díaz Nuñez</u> ; Huitzimengari Campos; Carlos Trejo
54	Comparación de genotipos del INIFAP y material silvestre en búsqueda de materiales tolerantes a altas temperaturas en condiciones <i>in vitro</i>	<u>Diana Rocío Ruiz Saéenz</u> ; Diana Daniela Ayala Hernández; Humberto López Delgado
55	Efecto de osmoreguladores sobre el crecimiento y la acumulación de prolina en plántulas de <i>Agave americana</i> L.	<u>Arnoldo Enrique Alfaro-Corres</u> ; Carlos Alberto Lecona-Guzmán; Federico Antonio Gutiérrez-Miceli; Joaquín Adolfo Montes-Molina; Manuel Martínez-Estévez; María de Fátima Medina-Lara; Nancy Ruiz-Lau
56	Evaluación de la eficiencia del FOTOSISTEMA II en plantas de <i>Carica papaya</i> L. cultivadas <i>in vitro</i>	<u>Francisco A. Aguayo-Mayen</u> ; Jorge M. Santamaría-Fernández
57	Análisis del microbioma de chile habanero ( <i>Capsicum chinense</i> Jacq) comparando condiciones normales vs condiciones de déficit hídrico	<u>Escalante Rejón Enrique</u> ; Estrada Medina Héctor; Vázquez Flota Felipe; Canto Canché Blondy; De los Santos Briones César; O'Connor Sánchez Aileen
58	Efecto del estrés por déficit hídrico y la rehidratación sobre la fisiológica de una variedad mexicana de <i>Carica papaya</i> L.	<u>Yessica Bautista Bautista</u> ; Jorge M. Santamaría-Fernández



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

<b>59</b>	Perfil metabólico de <i>Beta vulgaris</i> ssp. <i>maritima</i> (L.) y <i>Beta vulgaris</i> ssp. <i>dita</i> (L.) bajo condiciones de salinidad	Raúl Alejandro Garza Aguirre; Sergio Moreno Limón; Sergio Manuel Salcedo Martínez; <u>Jorge Luis Hernández Piñero</u>
<b>60</b>	Tolerancia al déficit hídrico durante las etapas vegetativa y floración, de maíces nativos de Nuevo León, México	<u>Eleazar Lugo-Cruz E.</u> ; Víctor. A. González-Hernández; Leopoldo. E. Mendoza-Onofre; Amalio Santacruz-Varela; Ma. Alejandra Gutiérrez-Espinosa; Francisco Zavala-García
<b>61</b>	Efecto del estrés salino sobre el metabolismo de la prolina y el papel de este aminoácido en plantas de chile habanero ( <i>Capsicum chinense</i> Jacq.)	<u>Camilo Escalante-Magaña</u> ; Fátima Medina-Lara; Isaac Zepeda-Jazo; Ileana Echevarría-Machado; Manuel Martínez-Estévez
<b>62</b>	Efecto de las quemas sobre el sitio de germinación de semillas de <i>Oreopanax mutisianus</i> Kunth Decne. & Planch	<u>Julieth Hernández</u>

### Tema 4: Biotecnología y conservación

Mampara	Cartel	Autores
<b>63</b>	Inducción de organogénesis <i>in vitro</i> de <i>Bletia purpurea</i> (LAM.) DC.	<u>Eliud Serrano Flores</u> ; María Cristina Guadalupe López-Peralta; Andrés Adolfo Estrada-Luna; Lucero del Mar Ruíz-Posadas
<b>64</b>	Huertos en la costa yucateca	<u>Karen Beatriz Gómez Hernández</u> ; Luis Díaz Ballote; Rodrigo Patiño
<b>65</b>	Electrofisiología y termoelectricidad en sistemas vegetales	<u>Karen Gómez Hernández</u> ; Miguel A. Munguía-Rosas; Christophe Goupil; Rodrigo Patiño
<b>66</b>	Respuesta morfogénica y variación somaclonal de dos especies de <i>Agave</i> spp.	<u>Irene Martínez-Velasco</u> ; Amaury Martín Arzate-Fernandez; José Luis Piña-Escutia
<b>67</b>	Caracterización de tres sustratos para propagación de <i>Vanilla planifolia</i> (Jacks)	Mario Valdez Samos; Jorge Tucuch Haas; Cesar Tucuch Haas; Johnny Burgos Díaz; <u>José Ku Cante</u>
<b>68</b>	Estudio cromosómico preliminar de la orquídea <i>Bletia purpurea</i>	<u>Eliud Serrano-Flores</u> ; Serafín Cruz-Izquierdo; Ma. del Carmen Mendoza Castillo; Alejandrina Robledo-Paz; Víctor Manuel Chávez-Ávila; Takeo Angel Kato-Yamakake; Fátima Adriana Hernández-Cruz; Guillermo García-Barrios; Mariana Guadalupe Sánchez-Alonso; Oscar Martín Antúnez-Ocampo



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

### Tema 5: Fisiología vegetal (Ecofisiología, fisiología de la germinación y de raíces)

Mampara	Cartel	Autores
69	La capa límite en hojas de bromeliáceas epífitas: la forma y los tricomas	<u>Eduardo Chávez Sahagún</u> ; Casandra Reyes García; José Luis Andrade Torres; David Moreno Hernández
70	Morfología y crecimiento de dos especies forestales de Selva Baja Caducifolia en respuesta a niveles de luz en vivero	<u>Erickson Basave-Villalobos</u> ; Víctor M. Cetina-Alcalá; Carlos Trejo; Miguel Á. López-López, Carlos Ramírez-Herrera; Víctor Conde-Martínez
71	Distribución de sanguinarina durante la germinación de <i>Argemone mexicana</i> L. (chicalote)	<u>F Vázquez-Flota</u> ; J Xool-Tamayo; M Monforte-González; I Laines-Hidalgo
72	Germinación y establecimiento <i>in vitro</i> de <i>Encyclia vitellina</i>	<u>María Elena Quintana Sierra</u> ; Reynoldez Vicente Barragán Hidalgo; Gloria Solares Díaz
73	Respuesta de semillas de chincuya ( <i>Annona purpurea</i> Moc. & Sessé ex Dunal) remojadas en agua a diferentes grados de acidez	<u>Vidal-Lezama Eloísa</u> ; Villegas-Monter Ángel; Robledo-Paz Alejandrina; Vaquera-Huerta Humberto; Martínez-Palacios Alejandro; Ferreira Gisela
74	Análisis morfométrico y caracterización de semillas de bajo almacenamiento cálido seco chincuya	<u>Vidal-Lezama Eloísa</u> ; Villegas-Monter Ángel; Robledo-Paz Alejandrina; Vaquera-Huerta Humberto; Martínez-Palacios Alejandro; Ferreira Gisela
75	Efecto de aplicaciones de peróxido de hidrógeno en el crecimiento y desarrollo de raíces seminales y vástago de trigo	<u>Celia Estrada Nolasco</u> ; Juan J. Escobar Aguayo; José L. Díaz Núñez; Carlos Trejo; Humberto López Delgado
76	Germinación de semillas de chincuya ( <i>Annona purpurea</i> Moc. & Sessé ex Dunal) remojadas en ácido giberélico y agua a diferentes grados de acidez	<u>Vidal-Lezama Eloísa</u> ; Villegas-Monter Ángel; Robledo-Paz Alejandrina; Vaquera-Huerta Humberto; Martínez-Palacios Alejandro; Ferreira Gisela
77	Efecto del manejo del dosel en el estado hídrico del cacao y microclima dentro del área de cultivo	<u>Alfredo Jiménez Pérez</u> ; Manuel J. Cach-Pérez; Mirna Valdez-Hernández; Edilia de la Rosa-Manzano
78	Flujo de savia de árboles de la selva baja caducifolia de la Reserva Estatal El Palmar, Yucatán	<u>Evelyn Raquel Salas Acosta</u> ; Roberth Armando Us Santamaría; Eduardo Cejudo Espinosa; Jose Luis Andrade Torres





**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

**JUEVES 7 DE NOVIEMBRE**

**Lugar:** Explanada central Centro Atención a Visitantes

**Sesión vespertina: de 15:40 a 17:00 horas**

**Tema 6: Manejo poscosecha**

Mampara	Cartel	Autores
79	Comparación del contenido de carotenoides en mangos regional variedad Perico y de exportación variedad Kent del norte de Sinaloa	María de Jesús Moreno Montoya; <u>Elvia Nereyda Rodríguez Saucedá</u> ; Alfredo Luis Valencia Moreno
80	Empaque y almacenamiento refrigerado de frutos de chayote ( <i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.) var. <i>virens levis</i>	Laura-Angélica Montecinos-Pedro; <u>Ma. de Lourdes Arévalo-Galarza</u> ; Yeimy C. Ramírez- Rodas; Cecilia García-Osorio; Jorge Cadena-Iñiguez
81	Daño por frío en frutos de chirimoya ( <i>Annona cherimola</i> )	<u>Oliver Monarres-Cuevas</u> ; Irán Alia-Tejagal; Víctor López-Martínez; Dagoberto Guillén-Sánchez; Porfirio Juárez-López; Gloria Alicia Pérez-Arias; Salvador Valle-Guadarrama; Lizette Liliana Rodríguez-Verástegui
82	Refrigeración y hexanal en la fisiología poscosecha de chirimoya	<u>Luis Antonio Martínez</u> ; Iran Alia Tejagal; José Orlando Jiménez Zurita; Eduardo Campos Rojas; Alyn Mariana Palacios Sosa; Gloria Alicia Pérez Arias
83	Viabilidad de semillas de calabaza Xmejen-K'uum ( <i>Cucurbita moschata</i> Duch) en respuesta a la madurez del fruto	<u>Carolina I. Basto Pool</u> ; David Hernández Pinto
84	Análisis elemental y su distribución durante el desarrollo de semillas de chile habanero	<u>Carlos D. Hernández Pinto</u> ; René Garruña; Rubén Andueza Noh; Carlos Alvarado López; Emanuel Hernández Núñez



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

<b>85</b>	Efectividad del jugo de frutos de <i>Sechium compositum</i> ((Donn. Sm.) C. Jeffrey) en el crecimiento <i>in vitro</i> de <i>Botrytis cinerea</i> Pers.:Fr	Laura Simeona Gordillo-Salinas; <u>Ma. de Lourdes Arévalo-Galarza</u> ; Bertha Tlapal-Bolaños; Ángel Villegas Monter; Jorge Cadena-Iñiguez
<b>86</b>	El riego suplementario incrementa la vida de almacenamiento de la tuna. Validación en una huerta comercial	<u>Jorge A. Zegbe</u> ; Valentín Melero Meraz; Raquel K. Cruz-Bravo; Mayra Denise Herrera; Salvador H. Guzmán-Maldonado
<b>87</b>	Dinámica de la conductividad eléctrica durante el almacenamiento de semillas de soya	<u>Dariane del Carmen Can-Herrera</u> ; María Alma Rangel-Fajardo; Karina Gómez-Tec; Jorge Ismael Tucuch-Haas
<b>88</b>	Fisiología poscosecha de frutos de guanábana ( <i>Annona muricata</i> ) cubiertos con quitosano y aceite de aguacate	Grecia Giselle Coronel; <u>Iran Alia Tejacal</u> ; Jesús Rubén Rodríguez Núñez; Juan Emilio Álvarez Vargas; Eduardo Campos Rojas; Gloria Alicia Pérez Arias
<b>89</b>	Germinación de semillas de maíz tratadas con polvos vegetales, para el control del gorgojo ( <i>Sitophilus zeamais</i> Mostchulsky)	<u>Yolanda Canto-Canto</u> ; María Rangel Fajardo; Dianely Basto-Barbudo; Jhonny A. Burgos-Díaz
<b>90</b>	Aplicación de quitosano + aceite de canela o clavo en la fisiología poscosecha de chirimoya ( <i>Annona cherimola</i> L.)	<u>Gloria Arantxa Sotelo Alcántara</u> ; Iran Alia Tejacal; Jesús Rubén Rodríguez Núñez; Gloria Alicia Pérez Arias; Eduardo Campos Rojas; Manuel de Jesús Sainz Aispuro
<b>91</b>	Efecto del ácido acetilsalicílico en la fisiología poscosecha de chirimoya ( <i>Annona cherimola</i> Mill.)	<u>Edgar Orlando Gómez Berruecos</u> ; Iran Alia Tejacal; Gloria Alicia Pérez Arias; Eduardo Campos Rojas; Alyn Mariana Palacios Sosa
<b>92</b>	Daño mecánico por impacto en fisiología poscosecha de chirimoya ( <i>Annona cherimola</i> )	<u>Mitzi Ketzali Morales Mora</u> ; Iran Alia Tejacal; Gloria Alicia Pérez Arias; Eduardo Campos Rojas; Alyn Mariana Palacios Sosa
<b>93</b>	Calidad y actividad antioxidante en el secado de zapote mamey ( <i>Pouteria sapota</i> )	<u>Anahí Capistrán Martínez</u> ; Irán Alía Tejacal; Octavio García Valladares; Gloria Alicia Pérez Arias; Yanik Ixchel Maldonado Astudillo; Víctor López Martínez; Dagoberto Guillen Sánchez
<b>94</b>	Determinación de condiciones poscosecha de Giner roja ( <i>Alpinia purpurata</i> ), en cámara de refrigeración	Martínez Valdés Martin Gerardo; Cambranes Chi Manuela de Jesús; Dehesa Chávez Juan Francisco; <u>Pozo Santiago Cesar Orlando</u>





## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

<b>95</b>	Efecto del acondicionamiento osmótico sobre la germinación en semillas envejecidas de <i>Leucaena leucochepala</i>	<u>Martha Santiago Santiago</u> ; Cesar Alejandro Ordoñez Salanueva; Cesar Flores Ortiz
<b>96</b>	Efecto del secado en calidad de ciruela mexicana ( <i>Spondias purpurea</i> )	<u>Rosalba Santos Hernández</u> ; Irán Alía Tejacal; Octavio García Valladares; Anahí Capistran Martínez
<b>97</b>	Producción de etileno y cambios de expresión de los genes precursores de etileno y genes de biosíntesis de carotenoides, durante la maduración postcosecha en frutos de <i>C. papaya</i> L.	Arianna Christine Chan León; Humberto Estrella-Maldonado; Luis Torres; Sergio Peraza Sánchez; Jorge M. Santamaría- Fernández
<b>98</b>	Fisiología postcosecha de chirimoya ( <i>Annona cherimola</i> ) 'Cuadrada' de Huecahuasco, Morelos, México	Jazmín Selene Salazar Díaz, Irán Alía Tejacal, Gloria Alicia Pérez Arias, Eduardo Campos Rojas



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

### Tema 7: Sustentabilidad alimentaria

Mampara	Cartel	Autores
99	Efecto de una cepa bacteriana solubilizadora de fosfatos, sobre el crecimiento en condiciones <i>in vitro</i> de papa ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	<u>Denisse de la Paz Osorio</u> ; Martha Elena Mora Herrera; Gustavo Yañez Ocampo
100	Bioproductividad del Ramón ( <i>Brosimum alicastrum</i> Sw.)	<u>Roger Antonio Sulub Tun</u> ; Alfonso Larqué Saavedra; Silvia Vergara Yoisura; Óscar Eduardo Calderón Juárez
101	Evaluación de las características morfológicas y agronómicas de híbridos de Maíz en el Noroeste de Sinaloa	<u>Llaven Valencia Genny</u> ; Alberto Borbón Gracia; Elizabeth García Leon; Luis Alberto Peinado Fuentes; Aidé Hernández Hernández; Oralia Antuna Grijalva; José Luis Coyac Rodríguez
102	Efecto de un recubrimiento comestible sobre la calidad del chicozapote ( <i>Achras sapota</i> L.) mínimamente procesado	María de Lourdes Vargas y Vargas; <u>Juan Martín Cruz Yam</u>
103	<i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>glabriusculum</i> como portainjerto de <i>C. chinense</i> Jacq	<u>José Alberto Escareño Campos</u> ; Jairo Cristóbal Alejo; René Garruña; Roger Gabriel Rosado Lugo
104	Protección de <i>Zea mays</i> contra <i>Pseudomonas syringae</i> mediante la aplicación de nanopartículas de cobre	Aidé González Garay; Eduardo Sánchez García; Francisco Solís Pomar; Alejandra Rocha Estrada; <u>Jorge Luis Hernández Piñero</u>
105	Contenido mineral en frutos de un híbrido de <i>Capsicum annuum</i> L. y sus parentales (chile x'catik y chile dulce)	<u>Yanely Andreina Mis Valdez</u> ; Rubén H. Andueza Noh; Kati B. Medina Dzul; René Garruña



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

<b>106</b>	Uso de gel de <i>Aloe vera</i> en la producción de plántulas de <i>Capsicum chinense</i>	<u>Karen Alejandra Parra Tuyub</u> ; Cesar Jacier Tucuch Haas; Areli Gabriela Chable Celis; Rosana Beatriz Dzul Pat; Jorge Ismael Tucuch Haas
<b>107</b>	Uso de endospermo líquido de <i>Cocos nucifera</i> en la emergencia y desarrollo de plántulas de <i>Capsicum chinense</i>	<u>Rosana Beatriz Dzul Pat</u> ; Cesar Jacier Tucuch Haas; Areli Gabriela Chable Celis; Karen Alejandra Parra Tuyub; Jorge Ismael Tucuch Haas
<b>108</b>	Evaluación de la calidad del fruto de <i>Capsicum chinense</i> jacq. en los diferentes cortes del periodo de cosecha	<u>Jose Kú Cante</u> ; Jorge Tucuch Haas; María Rangel Fajardo; Cesar Tucuch Haas; Esau Ruíz Sánchez
<b>109</b>	Caracterización en madurez fisiológica de los frutos de chile bobo (hibrido de dulce x x'catik)	<u>Manuel J. Hernández-Pinto</u> ; René Garruña; Rubén H. Andueza-Noh; Luís Latournerie-Moreno; Javier O. Mijangos-Cortés
<b>110</b>	Aportación de la milpa a la seguridad alimentaria de familias en el Municipio de Kinil, comisaría de Tekax, Yucatán	Lucila de Lourdes Salazar Barrientos; <u>Gary Lineker Gongora Anca</u> ; Javier Orlando Mijangos Cortés; José Luis Sima Gómez
<b>111</b>	Jamaica ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> L) cultivo alternativo una opción de producción para la Huasteca Hidalguense	Juan José García Rodríguez; Juan Vargas Hernández; Francisco Paúl Gámez Vázquez; <u>Fátima Adriana Hernández Cruz</u>
<b>112</b>	Respuesta de dos variedades de pepino ( <i>Cucumis sativus</i> ) a la aplicación de fertilización foliar	<u>Liseth Albores Pérez</u> ; Katy Vianey Espinosa Torruco; Jose Carlos Garcia Sanchez; Jorge Miguel Sánchez; Ignacio Vidal Garcia Guzman
<b>113</b>	Características fotosintéticas y el rendimiento de grano: el caso maíz	<u>Víctor A. González Hernández</u> ; Eleazar Lugo Cruz; Nicacio Cruz Huerta; Iván Ramírez Ramírez; Amalio Santacruz Varela; Leopoldo E. Mendoza Onofre; Ma. Alejandra Gutiérrez Espinosa; Francisco Zavala García
<b>114</b>	Caracterización de variedades criollas del género <i>Phaseolus</i> en el estado de Chiapas para una sustentabilidad alimentaria	Ixchel Amealli Ortiz-Lovera; Julio César López-Velázquez; <u>Ana Luisa Ramos-Díaz</u> ; Soledad García-Morales
<b>115</b>	Evaluación del crecimiento de plantas de cinco especies del género <i>Phaseolus</i> bajo condiciones de sequía	María Juventina Macías-García; <u>Ana Luisa Ramos-Díaz</u> ; Soledad García-Morales



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

116	Estado hídrico y consumo de agua en <i>Vitis vinifera</i> L. con irrigación por goteo y por olla de barro enterrada	<u>Cipatli Jiménez Vera</u>
117	Respuesta a la aplicación de fertilización foliar de miel de abeja en plántulas de maíz	<u>Meza García Luisita</u> ; Gongora Gamboa Cristian; Chan Canche Ricardo
118	La <i>Stevia rebaudiana</i> Morita II como un suplemento alimenticio para pavos de traspatio	<u>Ángel Virgilio Domínguez May</u> ; Isaias Salatiel May Quetz; Jacinto Alberto Loeza Peraza
119	Contenido de carotenoides y clorofila en <i>Brosimum alicastrum</i> en diferentes tratamientos	<u>José Enrique Ek Kú</u> ; Blanca Marina Vera Ku; Alfonso Larqué Saavedra; Israel García Sheseña
120	Identificación de la presencia y actividad de posibles receptores ionotrópicos de glutamato en raíces de <i>Capsicum annuum</i> a través de un acercamiento farmacológico y molecular	<u>Fabiola León García</u> ; Isaac Zepeda Jazo; Ileana Echevarría Machado
121	Inestabilidad del área foliar y características agronómicas de maíz en Campeche, México	<u>Antonio Villalobos González</u> ; Mónica Beatriz López Hernández
122	Manejo orgánico del cultivo de calabaza italiana ( <i>Cucurbita pepo</i> L.) en condiciones de casa sombra y campo abierto	Pedro Néstor Vázquez Arcos, <u>Flor Isabel Moreno Mendez</u> , Osvaldo Cruz, Núñez, José Guadalupe Pech Magaña, Carlos Alberto Salinas Pérez
123	Sistemas de producción tradicional y su contribución a la autosuficiencia alimentaria en las familias de Tigre Grande, Tzucacab, Yucatán	<u>Lucila de Lourdes Salazar Barrientos</u> , Javier Orlando Mijangos Cortés, José Luis Sima Gómez
124	Expresión de posibles transportadores de nitrato de alta afinidad (NRT2) durante el desarrollo del fruto de chile habanero	<u>Ramón Armando Souza-Perera</u> , Marta Lizama Gasca, Eduardo José Burgos Valencia, María de Fátima Medina Lara, Manuel Martínez Estévez, Ingrid Mayanin Rodríguez Buenfil, Ileana Echevarría Machado

### Tema 8: Relación planta patógeno

Mampara	Cartel	Autores
125	<i>Trichoderma spp.</i> como control de <i>Alternaria solani</i> y su resistencia a un fungicida en condiciones <i>in vitro</i>	Raúl A. Nava Juaréz; <u>Leslhy V. Ariza Cuevas</u> ; Reyna T. Reyes Rodríguez
126	Biocontrol de <i>Phytophthora spp.</i> en el cultivo de jitomate y su resistencia a un fungicida en condiciones <i>in vitro</i>	Raúl A. Nava Juaréz; <u>Salma Sherlin Gameros Márquez</u> ; Reyna T. Reyes Rodríguez



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

<b>127</b>	Biocontrol de <i>Fusarium oxysporum</i> en <i>Capsicum chinense</i> con <i>Trichoderma asperellum</i> (Ta13-17)	<u>Sandy E. Celis-Perera</u> ; Jairo Cristóbal-Alejo; Arturo Reyes-Ramírez; José M. Tun-Suarez; Rene Garruña-Hernández
<b>128</b>	Caracterización de <i>Phytophthora cryptogea</i> y su efecto en la fisiología de <i>C. chinense</i> en etapa de preemergencia	<u>Jade Pereyda-González</u> ; Ana Ramos-Díaz
<b>129</b>	Incidencia y severidad de daños por Fitopatógenos durante la fase reproductiva de Bromeliaceae epifitas en dos ecosistemas de Yucatán	<u>Bellanelly Broca Rodríguez</u> ; Celene Espadas Manrique; Rodolfo Martín Mex; Casandra Reyes García; Manuela Tamayo Chim; Teresita Valencia Yah; Jonathan Río Sánchez; Iber Pérez Gómez
<b>130</b>	Crecimiento de cultivares de clavel ( <i>Dianthus caryophyllus</i> L.) infectados con <i>Fusarium oxysporum</i>	<u>Jorge Pérez-Cárcamo</u> ; José Alfredo Carrillo-Salazar; Serafín Cruz-Izquierdo; José Sergio Sandoval-Islas; Victoria Ayala-Escobar
<b>131</b>	Crecimiento compensatorio a la herbivoría en especies con diferentes tasas intrínsecas de crecimiento	<u>Ramón Jesús Vela Solís</u> ; Leticia Osalde Navarrete; Horacio Salomón Ballina Gómez
<b>132</b>	Determinación del efecto agrohomeopático en el desarrollo del tomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> )	Ana Gabriela Koyoc Noh; <u>Olivia Hernández González</u>

### Tema 9: Bioeconomía

Mampara	Cartel	Autores
<b>133</b>	Desarrollo de estacas de copal ( <i>Bursera glabrifolia</i> (Kunth) Engl.) en función de fecha, sustrato y profundidad de plantación	<u>Karen Harumi Hernández Cruz</u> ; Omar Córdova Campos; Guillermina García Figueroa
<b>134</b>	Propagación <i>in vitro</i> de Palma jipi ( <i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pavón)	<u>Samuel Alejandro Chan Poot</u> ; Elidé Avilés Berzunza; Gregorio Godoy Hernández
<b>135</b>	Efectos del ácido salicílico en aclimatación <i>ex vitro</i> de <i>Agave potatorum</i>	<u>Diana Daniela Ayala Hernández</u> ; Diana Rocío Ruiz Saénz; Humberto Antonio López Delgado
<b>136</b>	Estudio etnobotánico de plantas usadas en la medicina tradicional maya para tratar enfermedades cutáneas	<u>Zurisadai Escobar Chan</u> ; Blanca Marina Vera Ku



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán

### Tema 10: Elementos benéficos y protección vegetal

Mampara	Cartel	Autores
137	Cerio suministrado vía foliar y su efecto en la nutrición mineral de tulipán	<u>T. Gómez-Navor</u> ; L.I. Trejo-Téllez; F.C. Gómez-Merino; G. Alcántar-González; Y.L. Fernández-Pavía
138	Cerio acelera emergencia de bulbos y floración en tulipán	<u>T. Gómez-Navor</u> ; L.I. Trejo-Téllez; F.C. Gómez-Merino; G. Alcántar-González; Y.L. Fernández-Pavía; S. Santiago-Zamudio
139	Rendimiento y contenido de proteínas de frutos de tomate en función del manejo de <i>Bemisia tabaci</i>	<u>Cristian de J. Góngora-Gamboa</u> ; Esaú Ruiz-Sánchez; Horacio S. Ballina-Gómez; Alejandra González-Moreno

### Tema 11: Nanotecnología y sensores

Mampara	Cartel	Autores
140	Internet de las cosas (IoT) en la adquisición y almacenamiento de datos ambientales versus sensores comerciales para estudios en fisiología vegetal	<u>Juan J. Escobar Aguayo</u> ; Carlos Trejo; Ebandro Uscanga Mortera; Rodolfo García Nava
141	Respuesta de la germinación y de la tasa de asimilación de CO <sub>2</sub> a la aplicación de nanopartículas de Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> en <i>Capsicum annum</i>	<u>Norma Angélica Ruiz Torres</u> ; Martín Peña García; Froylán Rincón Sánchez; Juan M. Martínez Reyna; Francisco J. Sánchez Ramírez



# RESÚMENES DE CARTELES



2° Congreso Mexicano de  
Fisiología Vegetal



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
*6 al 8 de Noviembre de 2019*  
*Centro de Investigación Científica de Yucatán*



**Tema 1. Cambio climático**

---

<http://www.congreso.redfisiologosvegetales.com.mx/>



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Silicio tiene influencia en la partición de micronutrientos en vástago y raíz de plantas de arroz bajo estrés osmótico.

Sara Monzerrat Ramírez-Olvera<sup>(1)</sup>, Fernando Carlos Gómez-Merino<sup>(1,\*)</sup>, Libia Iris Trejo-Téllez<sup>(1)</sup>, Lucero del Mar Ruíz Posadas<sup>(1)</sup>, Gabriel Alcántar González<sup>(1)</sup>, Crescenciano Saucedo Veloz<sup>(1)</sup>, Gabriela Abigail Guzmán Báez<sup>(2)</sup>, Leonardo Hernández-Aragón<sup>(3)</sup>, Leticia Tavitas Fuentes<sup>(3)</sup>.

El silicio (Si) es el segundo elemento más abundante en la corteza terrestre, cuya aplicación en plantas ha mostrado mejorar la tolerancia a factores de estrés. El objetivo de esta investigación fue evaluar la aplicación de Si en el contenido de micronutrientos en plantas de arroz cv. Morelos A-98 en condiciones de estrés osmótico. Plantas de 12 d de edad se colocaron en un sistema hidropónico, y se trataron por 14 d con 0, 1 y 2 mM Si a partir de SiO<sub>2</sub>. A los 28 d de edad, se sometieron a estrés osmótico, con la adición de PEG 8000 al 10%. Se registró el peso de biomasa seca y se determinó el contenido de micronutrientos. El estrés osmótico incrementó el contenido de Cu y B en vástago, así como el contenido de Mn en vástago y raíz; el contenido del resto de los nutrientes mostró una relación positiva con la concentración de Si. En condiciones de estrés osmótico, la adición de 1 mM Si aumentó el contenido de Fe en raíz y lo redujo en vástago; asimismo, la adición de 2 mM Si, incrementó el contenido de Cu y Mn en raíz, y la dosis 1 mM Si redujo el contenido de Cu y Mn en vástago. Mientras que el contenido de B en vástago disminuyó con la aplicación de 1 y 2 mM Si. Los resultados muestran que el Si modifica la partición de micronutrientos entre vástago y raíz de plantas de arroz en condiciones de estrés osmótico.

<sup>1</sup> Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa.

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Zacatepec.

\* fernandg@colpos.mx



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### **Cerio modifica el contenido de Fe, B y Mn en tejido de plantas de arroz bajo estrés osmótico.**

Sara Monzerrat Ramírez-Olvera<sup>(1)</sup>, Fernando Carlos Gómez-Merino<sup>(1,\*)</sup>, Libia Iris Trejo-Télliz<sup>(1)</sup>, Lucero del Mar Ruíz Posadas<sup>(1)</sup>, Gabriel Alcántar González<sup>(1)</sup>, Crescenciano Saucedo Veloz<sup>(1)</sup>, Gabriela Abigail Guzmán Báez<sup>(2)</sup>, Leonardo Hernández-Aragón<sup>(3)</sup>, Leticia Tavitas Fuentes<sup>(3)</sup>.

La sequía es un factor de estrés abiótico de alto impacto en el crecimiento y rendimiento de arroz. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la aplicación de cerio (Ce) en el contenido de los micronutrientes hierro (Fe), cobre (Cu), zinc (Zn), manganeso (Mn) y boro (B) en plantas de arroz cv. Morelos A-98 en condiciones de estrés osmótico. Plantas de 14 d de edad se trataron con de 0, 25 y 50  $\mu\text{M}$  Ce a partir de  $\text{CeCl}_3$ , y a los 28 d de edad, las plantas se sometieron a estrés osmótico con la adición de PEG 8000 al 10% durante 7 d. Posteriormente las plantas se separaron en vástago y raíz, se registró el peso de biomasa seca, se determinó la concentración de micronutrientes y se obtuvo el contenido nutricional. El estrés osmótico incrementó el contenido de Fe en vástago y el de B en vástago y raíz. Mientras que, la adición de 50  $\mu\text{M}$  Ce en condiciones de estrés osmótico, redujo el contenido de Fe; Ce en dosis 25 y 50  $\mu\text{M}$  redujo el contenido de B en vástago; asimismo, el tratamiento con 25  $\mu\text{M}$  Ce disminuyó el contenido de B en raíz. En tanto que, la adición de 25 y 50  $\mu\text{M}$  Ce no modificó el contenido de Cu, Zn y Mn en vástago y raíz, así como el contenido de Fe en raíz. El Ce participa en la regulación de la absorción de micronutrientes en plantas de arroz en condiciones de estrés osmótico.

<sup>1</sup> Colegio de Postgraduados Campus Montecillo.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa.

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Zacatepec.

\*fernandg@colpos.mx.



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### **Baja germinación de semillas de las procedencias altitudinales altas de *Pinus hartwegii*. Lindl: Vulnerabilidad al calentamiento.**

Susana Guillén Rodríguez <sup>(1,\*)</sup>, Saúl George Miranda <sup>(2)</sup>, Raúl Montero Nava <sup>(2)</sup>, Héctor Viveros Viveros <sup>(1)</sup>.

Desde la época preindustrial la temperatura global ha aumentado entre 0.8 y 1.5 °C, se pronostica que seguirá aumentando y que disminuirá la precipitación. Se espera que los ecosistemas de alta montaña se reduzcan y/o desaparezcan, debido al desacoplamiento de sus poblaciones al nuevo hábitat climático. Para el centro de México, se espera que los bosques de alta montaña (arriba de los 3500 msnm) dominados por *Pinus hartwegii* sean los más impactados. Modelos de distribución potencial para esta especie indican que en 2030, las poblaciones de las cotas más elevadas desaparecerán. Sin embargo, no se sabe cuál será el efecto del cambio climático en las etapas tempranas de su ciclo de vida. Durante 41 días y dentro de cámaras de germinación evaluamos el efecto de un gradiente de temperatura (10, 15, 20, 25 y 30 °C) y humedad (0.0, -0.2, -0.4 y -0.6 MPa) en la germinación de semillas de *Pinus hartwegii* de seis procedencias altitudinales (3250-4000 msnm) del Parque Nacional La Malinche. Para todas las procedencias altitudinales un análisis de devianza mostró diferencias significativas en el inicio y velocidad de germinación asociadas a la temperatura y humedad. A diferencia de las semillas procedentes de las altitudes bajas y medias, las semillas de las elevaciones mayores (3700- 4000 msnm) tuvieron bajas tasas de germinación en el gradiente térmico e hídrico registrando la mayor germinación en temperaturas más bajas, mostrando por un lado su adaptación a las condiciones presentes en las mayores elevaciones, pero también su susceptibilidad ante condiciones de estrés hídrico y térmico.

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana. Parque Ecológico "El Haya", Benito Juárez, 91070 Xalapa, Veracruz, México

<sup>2</sup> Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Carretera Tlaxcala-Puebla km 1.5, 90062. Tlaxcala, Tlaxcala, México.

\* [suguillen@uv.mx](mailto:suguillen@uv.mx).



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Cambios en la precipitación pluvial actual en un sistema de producción tradicional en Xoy, Peto, Yucatán.

Elia María Ku Pech <sup>(1,\*)</sup>, Javier O. Mijangos Cortés <sup>(1)</sup>, Mariana Chávez Pesqueira <sup>(1)</sup>,  
Rubén H. Andueza Noh <sup>(2)</sup>, José Luis Simá Gómez <sup>(1)</sup>, Luis M. Arias Reyes <sup>(1)</sup>, Cecilia  
M. Rodríguez García <sup>(1)</sup>, Roberth A. Us Santamaría <sup>(1)</sup>

El sistema tradicional denominado milpa, ha sido por miles de años manejado en las comunidades mayas de Yucatán, México. El manejo ocurre bajo condiciones de sequía, lo que les ha conferido gran tolerancia a las especies de maíz (*Zea mays* L.), frijol (*Phaseolus vulgaris* y *P. lunatus*) y calabaza (*Cucurbita* spp.) conservada por los milperos. Múltiples cambios ambientales han afectado el manejo y sostenibilidad de la milpa donde las distribuciones irregulares de las lluvias han afectado las siembras y demás actividades del milpero. Por lo tanto, los objetivos de este estudio fueron registrar la diversidad de las especies y variedades de maíz, frijol y calabaza en las milpas y evaluar la lluvia recibida. El sitio de estudio fue la comunidad maya de Xoy, Peto, al sur de Yucatán; se registraron siete milpas, las etapas fenológicas de los cultivos y las actividades de los milperos para determinar los meses críticos de acuerdo a la precipitación recibida (2017-2018). La precipitación fue registrada en tres de las siete milpas y los datos fueron comparados con el registro histórico de Peto (1960-2018) mediante la paquetería R. El microclima en Xoy difiere del comportamiento climático de la zona donde se encuentra, ya que la precipitación fue menor que lo reportado en el registro histórico. Los rendimientos obtenidos en los cultivos fueron menores a los rendimientos estimados con pérdidas en plantaciones. Estos efectos negativos fueron contrarrestados por el milpero al sembrar simultáneamente variedades precoces y tardías dentro de la milpa, para tener alternativas de alimentos.

<sup>1</sup>Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., C. 43 # 130 x 32 y 34, Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán, México.

<sup>2</sup>CONACYT-Instituto Tecnológico de Conkal, Km 16.3 Antigua Carretera Mérida-Motul, Conkal, Yucatán

\* eliamariakupech@gmail.com





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Temperaturas altas y CO<sub>2</sub> elevado modifican los parámetros foliares de *Capsicum* spp.

Ariadna L. Rodríguez Castellanos<sup>(1,\*)</sup>, Rubén Andueza Noh<sup>(1)</sup>, Clelia de la Peña Seaman<sup>(2)</sup>, Wilmer Tezara Fernández<sup>(3)</sup> y René Garruña<sup>(1)</sup>

El cambio climático comienza a tener un impacto negativo en la producción de los cultivos. Los cambios en los factores climáticos como la temperatura y el CO<sub>2</sub> afectan directamente el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue evaluar las respuestas fisiológicas a nivel de hoja en dos especies del género *Capsicum* (*C. annuum* y *C. chinense*) cultivados en diferentes temperaturas y concentraciones de CO<sub>2</sub>. Se utilizaron 44 plantas (22 por especie) por cámara, cada tratamiento se estableció dentro de una cámara cerrada (16 m<sup>3</sup>) con condiciones controladas (T1 = 30 °C y 400 ppm, T2 = 30 °C y 1200 ppm, T3 = 40 °C y 400 ppm, T4 = 40 °C y 1200 ppm).

Se evaluó el área foliar (AF), área foliar específica (AFE), y contenido relativo de agua en la hoja (CRA). La temperatura de 40 °C afectó el AF en todos los casos, además en las plantas de *C. annuum* a 30 °C y 1200 ppm de CO<sub>2</sub> (5600.72 cm<sup>2</sup>) el AF incrementó con respecto a las de *C. chinense* (3915.63 cm<sup>2</sup>). En el AFE no hubo diferencias significativas entre tratamientos. El CRA disminuyó al menos 14.56 % en las plantas de *C. annuum* a 40 °C y 1200 ppm en comparación con las plantas de *C. chinense* a 40 °C y 400 ppm de CO<sub>2</sub>. De todas las variables evaluadas, el área foliar fue la más afectada al incrementar la temperatura.

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México. Av. Tecnológico s/n. Conkal.

<sup>2</sup> Unidad de Biotecnología, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida Yucatán, México.

<sup>3</sup> Centro de Botánica Tropical, Instituto de Biología Experimental, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

\*ariliss\_20@hotmail.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Actividad antioxidante y productividad de minitubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L.) acondicionadas con vermicomposta.

---

Diana Yatzil Reyes Araujo <sup>(1)</sup> Martha Elena Mora Herrera <sup>(1,\*)</sup>, Jorge Alberto Lugo-de la Fuente <sup>(2)</sup>, Pedro Del Aguila-Júarez <sup>(2)</sup>

De acuerdo con la FAO, la falta de alimento es una problemática mundial. La papa (*Solanum tuberosum* L.) es el tercer cultivo más importante del mundo y es fundamental para la seguridad alimentaria por sus características nutricionales y manejo agronómico. El aumento poblacional y sus actividades han acelerado el cambio climático que limita la disponibilidad y acceso de los alimentos sobre todo en zonas de mayor pobreza. Al mismo tiempo, el incremento del uso del agua genera desechos tóxicos producidos durante su tratamiento, como los lodos residuales, que no tienen un manejo adecuado, lo que impide su reincorporación al ambiente. Una alternativa de tratamiento es el vermicomposteo, que permite su reuso como fertilizante orgánico, mejorando la estructura y fertilidad del suelo. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de vermicomposta de lodo residual y estiércol equino (0, 20, 40 y 60 T ha<sup>-1</sup>) en la productividad y actividad antioxidante de minitubérculos de papa variedad Citlali.

El experimento se realizó en invernadero con 25 microplantas por tratamiento. Se evaluó peso, número, contenido fenólico, DPPH y actividad enzimática POX, en los minitubérculos cosechados. Los tratamientos con vermicomposta incrementaron peso y número de minitubérculos con respecto al testigo. Destacando los tratamientos 40 y 60 T ha<sup>-1</sup> con un incremento de peso de 3.2 y 2.9 veces respectivamente, y el tratamiento 60 T ha<sup>-1</sup> con 3.2 veces más minitubérculos respecto al testigo. El contenido de fenoles, DPPH y actividad de las POX muestran tendencia a decrementar de acuerdo con una dosis-respuesta con respecto al testigo.

<sup>1</sup> Centro Universitario Tenancingo, Universidad Autónoma del Estado de México. Carr. Tenancingo-Villa Guerrero Km. 1.5 Tenancingo, Estado de México, C.P. 52400.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto Literario #100 Col. Centro. C.P. 50000, Toluca México.

\* marthaelenam@gmail.com



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Germinación de semillas de seis especies de la subfamilia Mimosoideae (Fabaceae): efecto del potencial hídrico y la temperatura.

Ma. Guadalupe Rodríguez Mejía <sup>(1,\*)</sup>, José Carlos Cervera Herrera <sup>(1,)</sup>, Jorge Leandro Leirana Alcocer <sup>(1)</sup>, José Salvador Flores Guido <sup>(2)</sup>

Debido a que la distribución de especies se encuentra limitada por la humedad y la temperatura, evaluamos el efecto del potencial hídrico del suelo y la temperatura del aire sobre la tasa y la velocidad de germinación de semillas de seis especies de la subfamilia Mimosoideae (Fabaceae). Sometimos las semillas a gradientes de potencial hídrico (0.0, -0.25, -0.50, -0.75 y -1.0 MPa) y de temperatura diurna/nocturna (25/15, 30/20, 35/25, 40/30 y 45/35 °C/°C). El ANOVA de dos vías determinó que las especies y potencial hídrico ejercen efecto sobre la tasa de germinación ( $P = 0.0117$ ). Las mayores tasas y velocidades de germinación ocurrieron a capacidad de campo. Al reducirse la disponibilidad de agua, disminuye la germinación. La especie con mayor tasa de germinación en todos los tratamientos fue *Havardia albicans* y las especies que germinaron más lento fueron *Vachellia cochliacantha* y *Mimosa biuncifera*. Respecto a la temperatura, tanto las especies como los tratamientos ejercieron efecto sobre la tasa de germinación ( $P = 0.0001$ ). Las tasas máximas y la mayor velocidad se obtuvieron a 30/20 °C/°C. La especie con mayor tasa y velocidad de germinación en todos los tratamientos fue *Senegalia gaumeri*. A 45/35 °C/°C, *S. gaumeri* germina arriba de 69% mientras que *V. pennatula*, *V. cochliacantha* y *M. biuncifera* no germinan. Debido a su capacidad para mantener una tasa de germinación alta en un amplio rango de condiciones, incluso de temperatura muy elevada, *S. gaumeri* sería una buena candidata para planes de reforestación bajo condiciones de cambio climático futuro.

<sup>1</sup> Departamento de Ecología Tropical, Universidad Autónoma de Yucatán, Carretera Mérida-Xmatkuil Km. 15.5, AP 4-116 Itziminá C.P. 97100, Mérida, Yucatán, México.

<sup>2</sup> Departamento de Botánica, Universidad Autónoma de Yucatán, Carretera Mérida-Xmatkuil Km. 15.5, AP 4-116 Itziminá C.P. 97100, Mérida, Yucatán, México.

\* rodriguez.mejia.gpe@gmail.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Temperatura alta y niveles de irradiación durante el desarrollo inicial de tomate producidos en Yucatán, México.

---

Victoria A. Delgado-Vargas <sup>(1)</sup>, Óscar J. Ayala-Garay <sup>(1\*)</sup>, René Garruña-Hernandez <sup>(2)</sup>, Hélène Gautier <sup>(3)</sup>, J. Jesús Magadaleno Villar <sup>(4)</sup>.

El objetivo fue evaluar el impacto del aumento de temperatura como consecuencia del cambio climático y hacer uso de prácticas agronómicas como medida de mitigar sus efectos. Se estableció un experimento durante la primera etapa de desarrollo de tomate en Conkal, Yucatán, Méx, bajo cuatro niveles de irradiación (100, 80, 75 y 50%) a campo abierto, con temperaturas máximas promedio de 42, 44, 44 y 41°C respectivamente y con duración de 130 d en el ciclo PV-2019, se utilizó la variedad Moneymaker (MM) de clima templado y una población nativa Campeche (C-40) originaria de clima cálido. Se evaluó la distribución de biomasa total (DBT), altura de planta (AP), número de hojas (NH), distancia entre racimos, área foliar (AF), fotosíntesis y contenidos relativo de agua.

La DBT fue similar entre genotipos, pero diferente en los ambientes, la biomasa total de las plantas de 50 y 75% fue estadísticamente superior al 100 y 80%. Las plantas expuestas a mayor irradiación (100 y 80%) mostraron reducción AF, AP, NH y acortamiento de entrenudos, C-40 mostró valores superiores que MM. El CRA no mostró diferencias entre genotipos o ambientes. La fotosíntesis disminuyó en 40% durante el pico máximo de irradiación del día para C40 y en 72% para MM en los ambientes 100 y 80%.

En plantas creciendo en temperatura e irradiación altas, la biomasa total y los caracteres morfo-anatómicos se ven reducidos drásticamente. Mediante la disminución de la irradiación, la fotosíntesis de MM y C40 no resulta afectada en temperatura alta.

<sup>1</sup> PREGEP-Producción de Semillas, Colegio de Postgraduados. Texcoco, México.

<sup>2</sup> Postgrado en Horticultura Tropical, Instituto Tecnológico de Conkal. Yucatán, México

<sup>3</sup> INRA, UR1115 Plantes et Systèmes de Cultures Horticoles, Avignon, France.

<sup>4</sup> Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia. Chapingo, México.

\* oayala@colpos.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Emergencia y crecimiento de plántulas de *Solanum lycopersicum* L. en escenarios de cambio climático: alta temperatura y CO<sub>2</sub> elevado.

Miguel Oliva Ruiz <sup>(1,\*)</sup>, Rubén Humberto Andueza Noh <sup>(1)</sup>, Clelia de la Peña Seaman <sup>(2)</sup>, Wilmer Adeldo Tezara Fernández <sup>(3)</sup>, René Garruña <sup>(1)</sup>.

El aumento en las concentraciones de CO<sub>2</sub> a consecuencia del calentamiento global tiene efecto en la fisiología de las plantas, esto compromete la producción de alimentos a nivel mundial. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de temperaturas altas y CO<sub>2</sub> elevado en la emergencia y el crecimiento de plántulas de tomate (*Solanum lycopersicum*) de las variedades C40 y Moneymaker (MM). Se utilizó una cámara cerrada (16 m<sup>3</sup>) con condiciones controladas por cada tratamiento (T1 = 30 °C y 400 ppm; T2 = 30 °C y 1200 ppm; T3 = 40 °C y 400 ppm; T4 = 40 °C y 1200 ppm).

En las dos variedades de tomate (C40 y MM) el incremento de la temperatura disminuyó la emergencia de las plántulas. Las plántulas de los tratamientos a 40 °C morían, debido a las temperaturas altas. Por lo tanto, los parámetros de crecimiento sólo se evaluaron en los tratamientos a 30 °C. Tanto en la altura de plántula (C40: T1 = 3.4 y T3 = 5.4; MM: T1 = 3.8 y T3 = 5.3 cm) como en el diámetro de tallo (C40: T1 = 1.7 y T3 = 2.1; MM: T1 = 1.7 y T3 = 2.2 cm) los tratamientos con CO<sub>2</sub> elevado aumentaron significativamente ( $p \leq 0.05$ ) los valores. Esto indica que la temperatura alta afectó la emergencia y el crecimiento de las plántulas de tomate; mientras que el CO<sub>2</sub> elevado no influyó en la emergencia, pero sí incrementó los parámetros de crecimiento.

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Conkal. Yucatán, México. Av. Tecnológico s/n, Conkal, Yucatán, México.

<sup>2</sup> Unidad de Biotecnología, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida, Yucatán México.

<sup>3</sup> Centro de Botánica Tropical, Instituto de Biología Experimental, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

\* miguel.olivia@itconkal.edu.mx





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Limitaciones de las bromeliáceas epífitas como bioindicadores de cambio climático.

---

David A. Pérez Aguilar <sup>(1\*)</sup>, Casandra Reyes García <sup>(1,)</sup>, Celene Espadas Manrique <sup>(1,)</sup>,  
Manuela Tamayo Chim <sup>(1,)</sup>.

Las bromeliáceas epífitas son un grupo de plantas muy sensibles a las variaciones climáticas, y por lo tanto posibles bioindicadores del cambio climático. Su sensibilidad a variaciones climáticas logró confirmarse en las selvas de Yucatán, sin embargo, otros ecosistemas faltan por evaluarse. Nuestra hipótesis era que en el manglar chaparro (manglar) y en el matorral de duna costera (duna) las poblaciones de bromeliáceas epífitas reducirían después de años secos y calientes y aumentarían en la condición opuesta.

Para evaluar el efecto del clima en este grupo de plantas, se establecieron cuadrantes permanentes tres en manglar y uno en la duna. Se monitoreó el número de individuos de los cuadrantes de 2009 a 2018, con estos datos se estimó el índice poblacional (IP).

En la duna las bromeliáceas presentaron una respuesta positiva a la temperatura máxima extrema ( $m=0.35 \text{ IP}/^{\circ}\text{C}$ ,  $P<0.05$ ), mientras la precipitación, tanto en secas como en lluvias no obtuvo respuesta ( $P>0.05$ ). En el manglar tanto la temperatura máxima extrema como la precipitación en secas mostraron una correlación negativa con el índice poblacional ( $-0.7 \text{ IP}/^{\circ}\text{C}$ ,  $P<0.05$  y  $m=3.66 \text{ IP}/\text{metro}$ ,  $P<0.05$ , respectivamente).

Las plantas no reaccionaron según nuestra hipótesis. Estos ecosistemas presentan vegetación con baja altura y gran densidad de dosel. El microambiente creado por esta vegetación puede influir en mayor medida que el clima de la región en las poblaciones de bromeliáceas epífitas. Estas condiciones igualmente pueden favorecer organismos patógenos. Es probable que estos factores sobrelleven el efecto del clima en las bromeliáceas, reduciendo su eficacia como bioindicadores climáticos.

<sup>1</sup> Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo; CP 97205, Mérida, Yucatán, México.

\* david\_abel90@hotmail.com





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Capacidad germinativa en las semillas de *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (1791) por efecto de la temperatura.

---

Carlos Montenegro Narváez <sup>(1)</sup>, Daniel Duperon-Canul <sup>(1)</sup>, Leticia Salmerón Cimé <sup>(1)</sup>,  
Alicia Carrillo Bastos <sup>(2)</sup>, Yuridia Caribel López <sup>(1)</sup>, Claudia González-Salvatierra <sup>(\*3)</sup>.

Estudios sobre el proceso germinativo de especies tropicales es escaso y no se le ha dado la debida importancia, siendo que estas características son esenciales para evaluar el éxito en programas de reforestación y/o regeneración natural de la vegetación. En el Caribe, se han identificado especies forestales con alta adaptabilidad y versatilidad en usos; sin embargo, se desconocen las características particulares del proceso de germinación ante los escenarios de cambio climático. Los estudios sobre la germinación de las semillas, así como identificar sus óptimos ecológicos y fisiológicos ayudarán a entender cómo las especies se integran al ecosistema.

Evaluamos el efecto de la temperatura sobre la capacidad germinativa de *Ceiba pentandra*, en semillas recién colectadas (mayo 19) y almacenadas por cinco meses. Las variables de respuesta: porcentaje, t50 y la velocidad de germinación con dos tratamientos de temperatura (25 y 40°C) y luminosidad (luz y oscuridad). La viabilidad de las semillas se determinó a través de la tinción con tetrazolio. La humedad se mantuvo constante. La prueba de tetrazolio indica viabilidad de un 32% para semillas recién colectadas (mayo 19) y de 42% en las semillas almacenadas, indicando un aumento de viabilidad. Las semillas presentaron diferencias significativas en el porcentaje, t50 de germinación y la velocidad de germinación entre los tratamientos de temperatura y luz. Los resultados preliminares indican que si bien con el tiempo la viabilidad de las semillas es mayor, la temperatura influye sobre la germinación, lo que podría ser una desventaja ante las condiciones de cambio climático.

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México/I.T. Chetumal- Licenciatura en Biología;

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México/I.T. Chetumal- Departamento de Investigación y Posgrado- Maestría en Manejo de Zona Costera;

<sup>1</sup> Cátedra CONACyT/Tecnológico Nacional de México/I.T. Chetumal- Departamento de Investigación y Posgrado- Maestría en Manejo de Zona Costera

\* [cgonzalez@itchetumal.edu.mx](mailto:cgonzalez@itchetumal.edu.mx)



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Modelado espacial actual y futuro del bosque subalpino de *Pinus hartwegii* Lindl en la Faja Volcánica Transmexicana.

Ulises Manzanilla Quiñones <sup>(1,\*)</sup>, Óscar Alberto Aguirre Calderón <sup>(1)</sup>

De acuerdo con las proyecciones del clima a futuro, muchas especies verían reducidas sus áreas de distribución, principalmente, aquellas que habitan en zonas templadas y frías. El objetivo principal del presente fue modelar la distribución actual y bajo escenarios de cambio climático del bosque subalpino de *Pinus hartwegii* Lindl para 2041-2060 en la Faja Volcánica Transmexicana. Se obtuvieron los registros de *Pinus hartwegii* Lindl de la plataforma GBIF y en campo. Se descargaron las 19 variables bioclimáticas WorldClim para el presente y futuro de los modelos de circulación global CRNMCM5 y HADGEM2\_ES con dos forzamientos radiactivos de 4.5 (trayectorias de CO<sub>2</sub> constantes) y 8.5 (trayectorias de CO<sub>2</sub> altas). Se eliminó la autocorrelación entre variables bioclimáticas. Se cargaron las variables y registros de presencia al programa MaxEnt, utilizando 75% de los datos para entrenar los modelos y 25% para validarlos. Se transfirieron los parámetros del mejor modelo para generar los modelos a futuro. Los modelos presentaron un excelente ajuste estadístico (pruebas de entrenamiento y validación > 0.9) para ambos periodos. Las variables determinantes de ambos periodos analizados fueron temperatura promedio anual (BIO1) y altitud (DEM). Los escenarios de cambio climático predicen un aumento en temperatura promedio anual entre 0.7 °C y 2.1 °C y reducciones entre 11.7 % y 26.9 % en el nicho de *Pinus hartwegii* Lindl., siendo el Nevado de Toluca y el Pico de Orizaba, los sitios más susceptibles al cambio climático. Por otra parte, el parque Izta-Popo presentaría un aumento de nicho de 37.4 %.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Forestales.

\* ulisesmanza@gmail.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Rasgos morfofisiológicos del arbolado urbano y su relación con los servicios ambientales en Mérida, Yucatán.

---

Gerardo A. Carrillo Niquete <sup>(1)</sup>, José Luis Andrade Torres <sup>(\*1)</sup>, José Luis Hernández Stefanoni <sup>(1)</sup>, Casandra Reyes García <sup>(1)</sup>, Roberth Us Santamaría <sup>(1)</sup>, René Valdez Lazalde <sup>(2)</sup>.

La Ciudad de Mérida y su Zona Metropolitana forman el continuo urbano de mayor población en el sureste mexicano. En años recientes, el crecimiento poblacional y económico han detonado la concesión de terrenos naturales periféricos para realizar desarrollos habitacionales e inmobiliarios, y con ello la reducción de los bosques secos. En la ciudad el uso de los árboles como auxiliares en el mejoramiento ambiental podría estar subutilizado, ya que la elección de especies se basa en costumbres y preferencias ornamentales, y no a la orientación de los rasgos funcionales morfo-fisiológicos relacionados con servicios ambientales necesarios para toda ciudad tropical (la mitigación de temperaturas extremas y atenuación de inundaciones mediante intercepción pluvial por estructuras vegetales).

El trabajo posee dos objetivos, 1) analizar espaciotemporalmente los patrones de deforestación en Mérida y su Zona Metropolitana en los últimos 23 años mediante percepción remota y un algoritmo para la detección de cambios en la vegetación y 2) estimar la capacidad de intercepción pluvial y medir el flujo de savia en especies comunes de la colección urbana de Mérida, y el efecto de atributos morfo-fisiológicos relacionado con ambos procesos. Se obtuvo que el algoritmo usado detecta efectivamente los cambios en la vegetación, que corresponden con los fraccionamientos de más reciente creación en la periferia, y que concuerdan con el patrón de crecimiento urbano actual. Sobre el trabajo con especies urbanas, este revelaría información sobre especies de árboles con atributos útiles para proporcionar servicios ambientales hidrológicos y de abatimiento de temperaturas extremas.

<sup>1</sup> Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. Chuburná de Hidalgo; CP 97205, Mérida, Yucatán, México.

<sup>2</sup> Colegio de Posgraduados. Km. 36.5, México 136 5, Montecillo, 56230 Montecillo, Méx.

\* andrade@cicy.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Caracterización de la fenología reproductiva de las Bromeliaceae epifitas del matorral de duna costera de Yucatán.

Iber Daniel Pérez Gómez <sup>(1,2)</sup>, Celene Espadas Manrique <sup>(1\*)</sup>, Casandra Reyes García <sup>(1)</sup>, Manuela Tamayo Chim <sup>(1)</sup> y Bellanely Broca Rodríguez <sup>(1,2)</sup>.

Las Bromeliaceae epifitas han demostrado ser altamente sensibles a las fluctuaciones de la atmósfera y su hábitat epífita puede considerarse extremo por la alta incertidumbre ambiental. La temperatura y la lluvia son los principales factores que afectan el inicio y duración de las fases de su desarrollo, por lo que el impacto del cambio climático sobre la biodiversidad puede ser demostrado mediante estudios fenológicos. Para estudiar la fenología reproductiva de las Bromeliaceae epifitas e identificar las especies más sensibles a las fluctuaciones ambientales, durante un año se caracterizó y siguió mensualmente la floración y la fructificación de especies presentes en cuadrantes permanentes del matorral de duna costera de Telchac. El período de floración de marzo a diciembre (con un pico en agosto) y de fructificación entre los meses de agosto a diciembre (con un pico en diciembre) fue registrado en *T. utriculata*, *T. balbisiana* y *T. yucatana*. En la especie *T. utriculata* se registra un periodo adicional de floración entre febrero y abril, y de fructificación entre marzo y mayo que coincide con fenofases de *T. dasyliriifolia*. La estacionalidad en el matorral no es marcada, las especies hospederas de estas plantas epifitas mantienen sus hojas por más tiempo, pero el período de floración de la mayoría de estas plantas epifitas coincide con la temporada de lluvias.

<sup>1</sup> Unidad de Recursos Naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. C. 43 No. 130 Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán, México. C.P. 97205.

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco. Carretera vecinal Comalcalco-Paraíso Km 2, Ranchería Occidente tercera Sección, Comalcalco, Tabasco.

\* uhkin@cicy.mx.



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Respuesta ecofisiológica de *Tillandsia brachycaulos* a la fenología foliar de sus árboles hospederos en la selva baja caducifolia de Dzibilchaltún.

Celene Espadas Manrique <sup>(1)</sup>, Manuela Tamayo Chim <sup>(1)</sup>, Casandra Reyes García <sup>(1\*)</sup> y José Carlos Rosas Mejía <sup>(2)</sup>.

Las plantas epifitas de la familia Bromeliaceae de las selvas de la península de Yucatán, crecen en el dosel de árboles hospederos que pierden sus hojas durante la estación seca, como medida de adaptación a la escasez de agua y a las altas temperaturas. En esta región, la recarga natural del acuífero depende de la lluvia, consecuentemente, efectos del cambio climático como el incremento de temperatura y alteraciones en los patrones de precipitación repercutirán en la disponibilidad del agua y en los procesos fisiológicos de las especies. Para estimar el efecto de los cambios en ecosistemas naturales, analizamos las respuestas fisiológicas de *Tillandsia brachycaulos* ante variaciones estacionales y la fenología foliar de dos árboles hospederos en una selva seca de Yucatán. Durante un año, se midió mensualmente: eficiencia cuántica máxima del fotosistema II (Fv/Fm), tasa de transporte de electrones (ETR), contenido relativo de agua (CRA), succulencia y acidez titulable en *T. brachycaulos* que crecen sobre *Phyllostylon brasiliense* y *Gymnopodium floribundum*. Conjuntamente, se midió el índice de área foliar (IAF) de los árboles y las condiciones microambientales del sitio de estudio. Registramos un mayor IAF en *P. brasiliense*. No observamos diferencias en *T. brachycaulos* en cuanto a la variación en la fenología foliar de sus hospedero, pero sí diferencias como respuesta a cambios en las condiciones ambientales, mayor ETR, así como una disminución en Fv/Fm, CRA y succulencia en meses secos. Esto nos indica que *T. brachycaulos* presenta mecanismos fisiológicos para tolerar las condiciones de alta temperatura, luminosidad y sequía.

<sup>1</sup> Unidad de Recursos Naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. C. 43 No. 130 Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán, México. C.P. 97205.

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla. Carr. Costera del Golfo Km. 140, Matacapán, 95804 San Andrés Tuxtla, Ver.

\* creyes@cicy.mx.





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Crecimiento de dos especies del género *Capsicum* en elevadas temperaturas y CO<sub>2</sub> enriquecido.

Ricardo Reyes Cetina Escalante <sup>(1,\*)</sup>, Ariadna Rodríguez Castellanos <sup>(1)</sup>, Rubén Andueza-Noh <sup>(1)</sup>, Clelia de la Peña Seaman <sup>(2)</sup>, René Garruña <sup>(1)</sup>.

El incremento en las emisiones de CO<sub>2</sub> está aumentando la temperatura del planeta y como consecuencia el llamado “cambio climático”, que tiene efectos drásticos en los recursos hortícolas, lo cual compromete la seguridad alimentaria a nivel mundial. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de temperaturas altas y concentraciones de CO<sub>2</sub> atmosférico elevado, en el crecimiento de dos especies del género *Capsicum* (*C. chinense* y *C. annum*). Se utilizaron cuatro cámaras de crecimiento con condiciones controladas (C1 = 30 °C y 400 ppm; C2 = 40 °C y 1200 ppm; C3 = 30 °C y 1200 ppm; C4 = 40 °C y 400 ppm).

Las plantas de *C. chinense* cultivadas a 30 °C y 1200 ppm de CO<sub>2</sub>, fueron las más altas (98.9 cm). El diámetro de tallo fue mayor en las plantas de *C. annum* (14 mm) cultivadas en la cámara de 30 °C y 1200 ppm de CO<sub>2</sub>. Por otra parte, las plantas de *C. chinense* (62.2 cm) crecidas a 40 °C y 400 ppm de CO<sub>2</sub> fueron estadísticamente las más pequeñas. En este sentido, se concluye que las concentraciones triplicadas de CO<sub>2</sub> favorecieron el crecimiento tanto de *C. chinense* como de *C. annum*, mientras que la temperatura elevada lo afectó. Es probable que las concentraciones de CO<sub>2</sub> utilizadas en este experimento no sean suficientes para amortiguar los efectos negativos de la temperatura alta sobre el crecimiento de las plantas del género *Capsicum*.

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Conkal/Tecnológico Nacional de México, Yucatán, México.

<sup>2</sup> Unidad de Biotecnología. Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.

\* ricardocetina\_escalante31@hotmail.com





# **2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal**

*6 al 8 de Noviembre de 2019*

*Centro de Investigación Científica de Yucatán*



## **Tema 2. Ecosistemas y contaminación ambiental**

---



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Biomasa de plántulas de chile Serrano expuestas a metales de transición no esenciales.

---

María de la Luz Buendía Valverde <sup>(1)</sup>, Serafín Cruz Izquierdo <sup>(1)</sup>, Fernando Carlos Gómez Merino <sup>(1)</sup>, Tarsicio Corona Torres <sup>(1)</sup>, Rodrigo Aníbal Mateos Nava <sup>(2)</sup>, Libia Iris Trejo Téllez <sup>(1)</sup>.

Los metales de transición no esenciales son elementos que se encuentran ampliamente distribuidos en el ambiente; cuando sobrepasan las concentraciones naturalmente presentes pueden ser un peligro para los organismos. El presente estudio tuvo como objetivo analizar el efecto que puede causar el cadmio (Cd), talio (Tl) y el vanadio (V) en la biomasa fresca de plántulas de chile Serrano. La unidad experimental consistió en una caja Petri con 10 semillas hidratadas en soluciones con concentraciones de 0, 25 y 50  $\mu\text{M}$  de Cd, Tl y V, distribuidas completamente al azar dentro de una cámara de germinación durante 15 d. Posteriormente se determinó el peso individual de cada plántula usando una balanza analítica. La biomasa fresca de plántulas de chile Serrano expuestas a Cd, Tl y V presentó una disminución significativa con respecto al testigo. Asimismo, destaca que, en el caso de Tl y V, la reducción en el crecimiento se relaciona de manera positiva con su concentración; mientras que ambas dosis de Cd afectan el crecimiento en la misma magnitud. El gradiente de toxicidad de los metales estudiados en plántulas fue el siguiente:  $\text{Tl} > \text{V} > \text{Cd}$ , con reducciones promedio de ambas dosis usadas de 59.1, 29.5 y 18.2%, respectivamente, en comparación con el testigo. Se concluye que las reducciones en el crecimiento observadas podrían deberse a que estos elementos alteran procesos biológicos y metabólicos en la planta.

<sup>1</sup> Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Montecillo, Estado de México, México.

<sup>2</sup> Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. UNAM. Iztapalapa, CDMX.

\* tlibia@colpos.mx.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## El vanadio estimula la absorción de macronutrientes en chile Poblano.

---

María de la Luz Buendía Valverde <sup>(1)</sup>, Fernando Carlos Gómez Merino <sup>(1)</sup>, Serafín Cruz Izquierdo <sup>(1)</sup>, Tarsicio Corona Torres <sup>(1)</sup>, Rodrigo Aníbal Mateos Nava <sup>(2)</sup>, Libia Iris Trejo Téllez <sup>(1)</sup>

El vanadio (V) es un metal de transición, su toxicidad ha sido reportada en múltiples trabajos. Sin embargo, investigaciones recientes han sugerido que a bajas concentraciones puede tener efectos favorables, principalmente en farmacología, para el tratamiento de diabetes, obesidad y antitumoral. En plantas, el V participa en la síntesis de clorofila, su importancia biológica reside en su forma iónica como vanadato [ $\text{VO}_4^{3-}$ ] el cual es análogo del ion fosfato [ $\text{PO}_4^{3-}$ ]; por tanto, puede comportarse de forma similar en organismos vivos. El presente estudio evaluó el efecto del vanadio en la concentración foliar de N, P y K de chile Poblano. Se utilizaron plantas de chile Poblano crecidas en macetas con tezontle como sustrato e irrigadas con solución nutritiva Steiner donde se adicionaron distintas concentraciones de V (0, 0.75 y 1.50  $\mu\text{M}$ ), distribuidas completamente al azar dentro de un invernadero durante 80 d. Se realizó corte, secado y molido de las hojas para realizar el análisis químico. Se encontró que la dosis 0.75  $\mu\text{M}$  V incrementó significativamente, en 16.2 y 15.9% las concentraciones foliares de N y K respectivamente, en comparación con el testigo. Si bien no existieron diferencias estadísticas en las concentraciones foliares de P, éstas se relacionaron de manera positiva con la concentración de V adicionada a la solución nutritiva. Se concluye que el V estimula la absorción de macronutrientes primarios en chile Poblano.

<sup>1</sup> Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Montecillo, Estado de México, México.

<sup>2</sup> Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. UNAM. Iztapalapa, CDMX.

\* tlibia@colpos.mx.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## La salinidad afecta al pH y la disponibilidad de plomo en dos especies de manglar.

María del Refugio Cabañas-Mendoza <sup>(1,\*)</sup>, Jorge M. Santamaría <sup>(1)</sup>, José Luis Andrade <sup>(1)</sup>, Enrique Sauri Duch <sup>(2)</sup>, Rosa María Escobedo Gracia M. <sup>(1)</sup>.

Las zonas costeras, incluidos los manglares, están altamente contaminadas por metales pesados, siendo el plomo (Pb) uno de los más tóxicos. No hay estudios suficientes que documenten cómo las condiciones ambientales de estos sitios afectan las características fisicoquímicas del suelo y la disponibilidad de metales para las plantas. En esta investigación se estudió cómo diferentes concentraciones de sal (0, 7 y 15 mg L<sup>-1</sup>) influyeron en la acumulación de Pb (0, 40, 80 y 160 µM PbNO<sub>3</sub>) en plantas de *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*, en diferentes días de exposición (0, 2, 7, 15 y 30 días), y si hubo efecto en el pH del sustrato. Estas especies fitoestabilizadoras, en condiciones sin sal, acumulan Pb continuamente, siendo *L. racemosa* la que presentó la mayor capacidad de acumulación; además, esta especie también demostró ser más tolerante a los efectos tóxicos de Pb. La presencia de sal en el sustrato condujo a una disminución de la absorción de Pb por las raíces. El aumento del pH probablemente afectó la disponibilidad de Pb, pero esto debe estudiarse más a fondo. Por otro lado, la salinidad también causó un aumento en la translocación de Pb a las hojas, que puede estar relacionado con el mecanismo de exclusión salina presente en estas especies. La tolerancia y la eficiencia de absorción de Pb que tiene *L. racemosa*, y el hecho de que crece en condiciones más favorables para la disponibilidad de metales, la convierten en un buen candidato para proyectos de remediación en áreas de manglar.

<sup>1</sup> Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Calle 43 No. 130 Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán, México.

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico de Mérida, Av. Tecnológico Km. 4.5 S/N, Mérida, Yucatán, México

\* maria.cabanass@cicy.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Los propágulos de *R. mangle* L.: la clave de un establecimiento exitoso.

Diana Cisneros de la Cruz <sup>(1\*)</sup>, José Luis Andrade <sup>(1)</sup>, Laura Yáñez Espinosa <sup>(2)</sup>, Jorge Herrera Silveira <sup>(3)</sup>, Jaime Martínez Castillo <sup>(1)</sup>, Roberth Us-Santamaria <sup>(1)</sup>, Daniel Ix Cetz <sup>(4)</sup>.

El establecimiento de los mangles es particularmente difícil debido al suelo inestable, la inundación y la salinidad en la que se desarrollan. La viviparidad es una de las muchas estrategias que les permite establecerse en dichas condiciones. *Rhizophora mangle* L. desarrolla un propágulo que amortigua las condiciones ambientales durante el establecimiento de la plántula. No obstante, no hay información suficiente sobre la transición entre el uso de reservas de propágulo y la independencia funcional de la plántula. El objetivo de este trabajo fue evaluar el desarrollo de las estrategias fisiológicas y anatómicas de *R. mangle* en tres estadios (2, 8, 16 meses), durante su establecimiento bajo diferentes condiciones de salinidad, luz y disponibilidad de fósforo. Se cultivaron propágulos de *R. mangle* bajo condiciones controladas y se cuantificaron la tasa de crecimiento y variables relacionadas con la fotosíntesis y el uso de agua. Los propágulos presentaron un primer periodo de reconocimiento (2-8 meses), con una tasa de crecimiento rápida que depende totalmente de las reservas del propágulo, sin estrategias fisiológicas definidas. En el segundo periodo (8-16) se observó una disminución en la tasa de crecimiento, un uso diferencial de las reservas del propágulo, con una dependencia más prolongada a mayor salinidad. Así como el desarrollo de estrategias fisiológicas y anatómicas específicas como: menor tasa de crecimiento, tasa de asimilación de CO<sub>2</sub> y un sistema de conducción hidráulico más seguro a mayor salinidad. Los resultados obtenidos contribuyen al desarrollo de modelos más exactos para el manejo, restauración y conservación del manglar.

<sup>1</sup> Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida, Yucatán.

<sup>2</sup> Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

<sup>3</sup> Centro de Investigación y Estudios Avanzados, Mérida, Yucatán.

<sup>4</sup> Instituto Tecnológico de Conkal, Mérida, Yucatán.

\* cisnerosdelacruzdana@hotmail.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Biorremediación y producción de microalgas utilizando efluentes de la industria avícola como medio de cultivo.

Mariana Jiménez Veuthey <sup>(1,2\*)</sup>, Luz Marina Zapata <sup>(2)</sup>, María Luján Flores <sup>(3)</sup>.

El tratamiento biológico de efluentes con microalgas puede ser una tecnología ecológica efectiva. Ésta resulta interesante para la industria cárnica la cual produce grandes volúmenes de efluentes con altas concentraciones de materia orgánica, nitrógeno, fósforo y bacterias de contaminación fecal. El tratamiento insuficiente de estos efluentes provoca eutrofización cuando los mismos son vertidos a las cuencas receptoras. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue determinar las condiciones óptimas operativas del cultivo de *Scenedesmus obliquus* para biorremediar los contaminantes del efluente avícola y recuperar nutrientes (N y P) para la producción de biomasa. Los experimentos se realizaron en fotobioreactores tipo columna de burbujeo conteniendo el efluente avícola inoculado con un 20 % de la microalga *Scenedesmus obliquus*. Se evaluaron cuatro velocidades de dilución (0,20; 0,25; 0,30 y 0,35 día<sup>-1</sup>) en modo de crecimiento semicontinuo. Los resultados demostraron que la mayor productividad de biomasa (0,57 g<sub>biomass</sub> L<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>) se alcanzó a una tasa de dilución de 0,30 día<sup>-1</sup>. Sin embargo, la mayor eficiencia de eliminación de nutrientes se obtuvo a 0,20 día<sup>-1</sup>. Bajo estas condiciones, la eliminación fue superior al 90 % para materia orgánica, 80 % para nitrógeno y fósforo, y 99% para *Escherichia coli*. En conclusión, el cultivo de *Scenedesmus obliquus* en efluentes avícolas se puede ajustar según el objetivo: para la producción de biomasa, se recomienda una velocidad de dilución de 0,30 día<sup>-1</sup>; y para el tratamiento terciario se sugiere 0,20 día<sup>-1</sup>.

<sup>1</sup>. Este proceso biotecnológico permite agregar valor a los residuos industriales y reducir el impacto ambiental.

<sup>1</sup> CONICET, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup> Laboratorio de Análisis de Metales en Alimentos y Otros Sustratos (LAMAS), Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), Avenida Monseñor Tavella N° 1450, 3200 Concordia, Entre Ríos, Argentina.

<sup>3</sup> Farmacognosia, GQBMRNP y AAI – Centro Regional de Investigación y Desarrollo Científico Tecnológico (CRIDECIT), Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud (FCNyCS), Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina.

\* jimenezveutheym@fcal.uner.edu.ar





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## ¿Qué tanto es tantito? plántulas de mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.) responden a la inundación.

Salas-Rabaza Julio Alberto <sup>(1)</sup>, José Luis Andrade Torres <sup>(1,\*)</sup>, Rodrigo Méndez Alonzo <sup>(2)</sup>, Casandra Reyes García <sup>(1)</sup>, Samuel Flores Mena <sup>(3)</sup> y Roberth Armando Us Santamaría <sup>(1)</sup>.

La reducción de cobertura de manglar ha detonado muchas acciones para recuperar este ecosistema. Sin embargo, aún falta información sobre los moduladores del crecimiento inicial y la fisiología de las especies de manglar, principalmente los referidos a la inundación en zonas afectadas por mareas. Por lo tanto, se evaluó la asignación de biomasa y el índice de plasticidad de variables morfo-fisiológicas y de crecimiento del mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.) debido a cambios en el hidroperíodo durante seis meses y medio de experimentación. Para ello, propágulos fueron sometidos a cuatro tiempos (3, 6, 9 y 12 horas) de inundación mareal semidiurna (dos eventos de inundación al día) y tres niveles (0, 5 y 15 cm sobre el suelo) de inundación. Se encontró que conforme aumentó la duración y el nivel de inundación hubo menor biomasa total de plantas. Asimismo, a niveles altos hubo mayor biomasa asignada a tallos respecto a raíces; mientras que a niveles bajos hubo mayor asignación de biomasa a raíces. Adicionalmente, las variables que exhibieron mayor plasticidad fueron: la fracción de masa a raíces, el área foliar, y la biomasa de hojas y tallos. Se concluyó que los propágulos de *R. mangle* tienen una alta plasticidad ante aumentos en el nivel de marea, lo que presume una ventaja en sitios de restauración; sin embargo, en sitios con alta velocidad de mareas, una menor biomasa de raíces puede hacer a las plántulas más susceptibles a ser arrastradas.

**Palabras clave:** *índice de plasticidad, Rhizophora mangle, hidroperíodo, asignación de biomasa*

<sup>1</sup> Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Col. Chuburná de Hidalgo C.P. 97205, Mérida, Yucatán.

<sup>2</sup> División de Biología Experimental y Aplicada, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C., Zona Playitas, C.P. 22860, Ensenada, Baja California.

<sup>3</sup> Departamento de Instrumentación. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Col. Chuburná de Hidalgo C.P. 97205, Mérida, Yucatán.

\* andrade@cicy.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Los isótopos estables de carbono y nitrógeno; una huella indiscutible del efecto de la contaminación atmosférica en la vegetación.

Edison Armando Díaz Álvarez<sup>1\*</sup>.

El aumento poblacional observado desde la segunda mitad del siglo XX, ha traído consigo el aumento en la emisión de diferentes gases contaminantes, los más prominentes son el carbono y el nitrógeno. Dichas emisiones son el resultado de las crecientes necesidades de una población en aumento, como la producción de alimentos, la fabricación de enseres de primera necesidad y el transporte. El carbono y nitrógeno emitidos de forma artificial tienen una señal isotópica característica que puede rastrearse hasta las plantas que crecen cerca de los sitios de emisión. Esto es particularmente valioso, al realizar estudios de biomonitorio en los que se utilizan plantas cuya adquisición de nutrientes depende exclusivamente de la atmósfera (plantas atmosféricas), tal es el caso de *Tillandsia recurvata*, una bromelia epífita muy común en el Valle de México. Por ello, mediante un extensivo muestreo de esta planta en esta región, se determinó la distribución espacial de carbono y nitrógeno. *Tillandsia recurvata*, pasa de tener valores de  $\delta^{13}\text{C}$  de  $-13.2\text{‰}$  en zonas rurales a  $-17.4\text{‰}$  en la ciudad. Por su parte, los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  cambian drásticamente de  $-7.7\text{‰}$  a  $5.1\text{‰}$  del campo a la ciudad respectivamente. Este trabajo muestra que la determinación de la composición isotópica de las plantas contribuye a conocer la distribución espacial de las emisiones de carbono y nitrógeno en vastas áreas en donde los sistemas de monitoreo de la calidad del aire no pueden ser desplegados debido al costo que esto supone.

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz 91070, México.

\* edisondiaz@uv.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## La maternidad del mangle rojo: osmorregulación durante la viviparidad.

Sara Gabriela Cerón-Aguilera <sup>(1)</sup>, José Luis Andrade <sup>(1\*)</sup>, Laura Yáñez-Espinosa <sup>(2)</sup>, Casandra Reyes García y Roberth Us Santamaría <sup>(1)</sup>.

*Rhizophora mangle* es una especie con alta plasticidad, debido a ello puede distribuirse a lo largo del gradiente de inundación y salinidad en el bosque de manglar formando tipos ecológicos. Dicha distribución es posible porque presenta diversas adaptaciones fisiológicas y anatómicas, entre la que destaca la viviparidad, donde la planta madre tiene una estrecha relación con los propágulos en crecimiento para proporcionar los nutrientes, el agua y los carbohidratos requeridos. En este estudio, se compararon las relaciones hídricas en el sistema planta madre-propágulo, así como los iones asociados a la osmorregulación en los propágulos en tres etapas de crecimiento de dos tipos ecológicos de esta especie (chaparro y franja). Se caracterizaron los microambientes y midieron las variables fisiológicas y anatómicas asociadas al potencial hídrico de los propágulos y la planta madre; así como la cuantificación de los iones Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> y Cl<sup>-</sup> en los propágulos. Los propágulos presentaron potenciales hídricos mayores que en las hojas de la planta madre, lo que indicaría que, dependiendo de la etapa y el ambiente, el transporte de agua en el sistema planta madre-propágulo ocurriría vía floema. Sin embargo, la osmorregulación depende del tipo ecológico, ya que los iones asociados al movimiento del agua y acumulación de reservas disminuyen en propágulos de tipo franja pero no en el chaparro. Es de importancia conocer el papel de las relaciones hídricas durante la viviparidad de esta especie, porque podría ser una variable relacionada con la productividad y establecimiento de propágulos para programas de conservación del manglar.

<sup>1</sup>Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Col. Chuburná de Hidalgo C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. <sup>2</sup>Instituto de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Altair 200, Col. Del Llano C.P. 78377, SLP, San Luis Potosí, México.

\*andrade@cicy.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efecto del glifosato sobre la microbiota y la actividad enzimática de plantas riparias.

---

Mariana Yadira López Chávez <sup>(1)</sup>, Karina Guillén Navarro <sup>(1\*)</sup>, Dulce María Infante Mata <sup>(2)</sup>, Michael Frederick Dunn <sup>(3)</sup>, Teresa Álvarez Legorreta <sup>(4)</sup>.

Las plantas de humedales son organismos esenciales para la atenuación de los contaminantes en el ambiente debido a los procesos bioquímicos y las interacciones bióticas establecidas. A pesar de que existen productos para erradicar plantas, como el glifosato, algunas especies vegetales han desarrollado diversas estrategias para hacerle frente, posiblemente a través de su microbiota y actividades enzimáticas. Estos mecanismos pueden ser afectados por las descargas agrícolas con glifosato. Por tanto, el objetivo del presente estudio es evaluar el efecto del glifosato sobre la microbiota y las actividades enzimáticas de rizósfera de plantas riparias. Primeramente, se colectaron diferentes plantas de zonas inundables en la parte baja de cuencas hidrológicas en la región del Soconusco, Chiapas. Las plantas fueron mantenidas en su suelo en condiciones de inundación y se dejaron aclimatar. Posteriormente, a las unidades experimentales se les agregó 50 mg del ingrediente activo (glifosato) y se mantuvieron por 15 días. Después, bacterias y hongos fueron aislados de la rizósfera, además se evaluó 19 grupos de actividades enzimáticas. Como resultado se observó que las plantas toleraron la concentración aplicada, pero la microbiota y algunas actividades enzimáticas fueron afectados por el herbicida. La información generada resulta útil para conocer el impacto sobre la diversidad microbiana y funcional de plantas riparias con prospección en el tratamiento de aguas residuales agrícolas.

<sup>1</sup> Biotecnología Ambiental, El Colegio de la Frontera Sur, Tapachula, Chiapas, México.

<sup>2</sup> Manejo Sustentable de Cuencas y Zonas Costeras, El Colegio de la Frontera Sur, Tapachula, Chiapas, México.

<sup>3</sup> Genómica Funcional de Procariotes, Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca, Morelos, México.

<sup>4</sup> Biotecnología Ambiental, El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo, México.

\* kguillen@ecosur.mx



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Asimilación de Fosfato inorgánico por *Phragmites australis* en presencia de Cadmio y Plomo.

---

José Roberto Zúñiga Silva <sup>(1,\*)</sup>, Refugio Rodríguez Vázquez <sup>(2)</sup>.

Las concentraciones excesivas de fósforo repercuten sobre el equilibrio de los ecosistemas acuáticos, se ha reportado a *Phragmites australis* como una especie con la capacidad para remover el exceso de fósforo, por lo que el objetivo de este trabajo es determinar la capacidad de remoción de *P. australis* para dos fuentes de fosfato inorgánico y en presencia de dos metales Plomo y Cadmio.

A partir de los resultados de un experimento previo de fitotoxicidad se determinaron las concentraciones de metal que inhibirían el 50% del crecimiento de las plántulas de *Phragmites australis*; para Cd<sup>2+</sup> se determinó 228.24 mgL<sup>-1</sup> en el tratamiento con fosfato tricálcico y 119.88 mgL<sup>-1</sup> en el tratamiento de fosfato férrico mientras que para Pb<sup>2+</sup> se obtuvieron 1083 mgL<sup>-1</sup> para fosfato tricálcico y 524.21 mgL<sup>-1</sup> para fosfato férrico, esta reducción en el crecimiento refleja el efecto de los metales evaluados sobre el desarrollo de la planta.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se determinó que la presencia de metales influye negativamente sobre la capacidad de asimilación de fosfato por la planta, el Cd<sup>+2</sup> tuvo una tendencia más notoria en la disminución de la asimilación de fosfato, 47.66 % de reducción en los tratamientos con fosfato tricálcico y 73.83 % de reducción con fosfato férrico. Mientras que en el caso del Pb<sup>2+</sup> la tendencia fue más variable, pero dependió más del tipo de fosfato, para fosfato cálcico se registró una reducción de 43.71 %, mientras que para fosfato férrico se registró una reducción de 3.17 %.

<sup>1</sup> Laboratorio Complejo Regional Mixteca, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Carretera Atlixco – Izúcar de Matamoros 141, San Martín Alchichica, Izúcar de Matamoros, Puebla, México.

<sup>2</sup> Departamento de Biotecnología y Bioingeniería. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Avenida IPN 2508. San Pedro Zacatenco, Ciudad de México, México.

\* jrobzuniga@gmail.com.





## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Caracterización fisiológica y anatómica de la pata de elefante *Yucateca Beaucarnea pliabilis* (Baker) Rose.

Susana Ariely Dzib Ek <sup>(1,\*)</sup>, Casandra Reyes García <sup>(1)</sup>, Laura Yáñez Espinosa <sup>(2)</sup>, Celene Espadas Manrique <sup>(1)</sup>, Ileana Echevarría Machado <sup>(1)</sup> y José Luis Andrade Torres <sup>(1)</sup>

*Beaucarnea pliabilis* es reconocida por su valor comercial, como planta ornamental. Sin embargo, su estado de conservación es preocupante debido al comercio ilegal y la pérdida de su hábitat. Existe poca información sobre la ecofisiología de esta especie que permita un mejor manejo. Este estudio brinda información sobre datos fisiológicos y anatómicos, a lo largo de tres temporadas, nortes, sequía y lluvias (entre 2018 y 2019) en la localidad de Sierra Papacal, Yuc. Las tasas máximas de asimilación de CO<sub>2</sub> ocurrieron en la temporada lluviosa y las más bajas en la temporada de sequía ( $9 \pm 0.51$ ,  $3 \pm 0.29 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ , respectivamente). Durante todo el año los potenciales hídricos de la hoja fueron menores a -2 MPa, el contenido relativo de agua se mantuvo cerca del 88%. Se observó una acumulación significativa de ácidos orgánicos durante la noche, sin apertura estomática nocturna (CAM débil). Los rasgos anatómicos fueron semejantes a los de una planta adaptada a la sequía, la cutícula y la epidermis de la hoja son regularmente gruesas. En el tallo, la presencia de mucilago benefició la hidratación de las células, mostrando mayor tamaño en la temporada de sequía ( $1196.24 \mu\text{m}^2$ ), en comparación con la temporada de lluvias ( $654 \mu\text{m}^2$ ). Las características que muestra *B. pliabilis*, le ayudan a evitar y tolerar un ambiente desfavorable, el desarrollo de un parénquima de reserva, cubriendo la mayor parte de sus tejidos, permiten la formación de órganos de reserva, exhibiéndola como planta ahorradora de agua.

<sup>1</sup> Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, CP 97200, Mérida, Yucatán, México.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de San Luis Potosí Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Altair 200, Col. del Llano CP 78377 San Luis Potosí, SLP. México.

\* susanadzib@outlook.es





**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



## **Producción de drogas en México, una severa amenaza a los ecosistemas.**

---

Grajales Ramos Brisa <sup>(1, \*)</sup>.

El tráfico de drogas es uno de los mayores retos que enfrenta América Central y México. Tiene impacto devastador en las personas, también es una amenaza para el ambiente, cuyos bosques y ecosistemas costeros están siendo afectados por el comercio ilegal. Debe darse a conocer la problemática que nuestro país presenta y en presentar alternativas que nos lleven a la solución y mejoramiento de la situación que aborda en el presente nuestra nación y nuestros recursos naturales. En México más del 90 % de los residuos peligrosos que se producen al año se manejan inadecuadamente, los residuos se disponen de un amanaera inadecuada en el ambiente, contaminando ríos, suelo y ecosistemas valiosos. La producción de estupefacientes como la cocaína, la heroína y la marihuana (*Cannabis sativa*), generan daños irreversibles al suelo y mantos acuíferos, debido a la erosión por la siembra y los químicos utilizados para su síntesis. La mayor preocupación está en la contaminación del agua porque los residuos enterrados o liberados en arroyos son capaces de alcanzar los mantos freáticos. Las drogas en el medio ambiente no es sólo un problema ecológico, también es económico y social, por ende, debe abordarse desde una perspectiva multisectorial y multilateral. Debemos buscar concientizar a la sociedad y hacer que reduzcan el consumo de drogas, así mismo trabajar para la limpieza de los lugares contaminados e implementar un aprovechamiento forestal legal en las zonas en donde ha sido deforestado para introducir cultivos como el de la amapola (*Papaver rhoeas*).

<sup>1</sup> División de Ciencia Forestales, Universidad Autónoma Chapingo, km. 38.5 Carretera México- Texcoco.

\* briisa-gr@outlook.es



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Respuesta fisiológica de *Tabebuia rosea* creciendo en suelos contaminados con hidrocarburos del petróleo.

José G. Chan-Quijano <sup>(1,\*)</sup>, Manuel J. Cach-Pérez <sup>(2)</sup>, Claudia González-Salvatierra <sup>(3)</sup>, Mirna Valdez-Hernández <sup>(4)</sup> y Eliane Ceccon <sup>(5)</sup>.

*Tabebuia rosea* es una especie arbórea que tiene la capacidad de tolerar hidrocarburos del petróleo (HP) en suelo. Sin embargo, existe poca información sobre los mecanismos fisiológicos que se lo permiten, así que el objetivo fue evaluar su desempeño fisiológico creciendo bajo diferentes concentraciones de HP [15,175 mg kg<sup>-1</sup> (bajo; LC), 15,292 mg kg<sup>-1</sup> (medio; MC) y 15,549 mg kg<sup>-1</sup> (alto; HC)] entre abril y diciembre de 2018. Mensualmente se midió el potencial hídrico y osmótico foliar, fluorescencia de la clorofila e intercambio de gases. El potencial hídrico no varió entre tratamientos y el potencial osmótico presentó diferencias en cuatro meses después del establecimiento del experimento en la HC (-1.11±0.03). El ΦPSII presentó diferencias significativas en LC (0.62±0.01) y en MC (0.44±0.03); en junio y a partir de septiembre los tratamientos se comportaron igual. El ETR presentó diferencias significativas en MC (78.94±4.30; 51.90±11.08) y en HC (76.40±12.14; 18.50±1.74). El NPQ no presentó diferencias significativas en los tratamientos en la mayoría de los meses. La fotosíntesis presentó diferencias significativas en LC (7.31±0.16 y 6.42±0.32 μmol CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) y en HC (4.72±0.35 μmol CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>). La transpiración presentó diferencias significativas en LC (2.83±0.17 y 1.71±0.12 mol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup>d<sup>-1</sup>). *T. rosea* a partir de septiembre ajustó su desempeño fotosintético en respuesta a la concentración de hidrocarburos, sin embargo, el estado hídrico no presentó diferencias. Esto sugiere que la especie puede tolerar concentraciones altas de hidrocarburos.

<sup>1</sup> El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Villahermosa. Km 15.5 carretera a Reforma, RA El Guineo 2a. Sección, CP 86280, Villahermosa, Tabasco, México.

<sup>2</sup> Cátedra CONACYT - Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente. El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Villahermosa. Km 15.5 carretera a Reforma, Ra. Guineo 2a. Sección, CP 86280, Villahermosa, Tabasco, México.

<sup>3</sup> Cátedra CONACYT-Tecnológico Nacional de México- I. T. Chetumal. Av. Insurgentes #330, Chetumal, Quintana Roo, México.

<sup>4</sup> Diversidad y dinámica de ecosistemas del Sureste de México, El Colegio de la Frontera Sur, Av. Centenario km 5.5, Chetumal, Quintana Roo, México.

<sup>5</sup> Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México. Cuernavaca, México. jchan@ecosur.edu.mx



# **2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal**

*6 al 8 de Noviembre de 2019*

*Centro de Investigación Científica de Yucatán*



## **Tema 3. Estrés biótico y abiótico**

---



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## La actividad antioxidante en variedades de algodón genera tolerancia al déficit hídrico.

Yeison Mauricio Quevedo Amaya <sup>(1,2\*)</sup>; Eduardo Barragán Quijano <sup>(1)</sup>; Liz Patricia Moreno Fonseca <sup>(2)</sup>.

El algodón es susceptible al déficit hídrico (DH) cuando se presenta en floración. El DH genera estrés oxidativo, desencadenando daño en macromoléculas. La protección al estrés oxidativo es un mecanismo de tolerancia al DH. El objetivo fue evaluar la capacidad antioxidante de los genotipos: Nevada-123 (123), Oasis-129 (129), Festivalle (168) y Guatapuri (159), sometidas a dos regímenes de agua: 85 (control) y 60% (estresadas) de capacidad de campo; estas condiciones se mantuvieron hasta alcanzar un potencial hídrico foliar ( $\Psi$ ) de -2.0 MPa. Posteriormente se rehidrataron al 85% de capacidad de campo. Se evaluó el  $\Psi$ , concentración de malondialdehido (MDA), prolina e índice de tolerancia al estrés (ITE). A los 6 días después de iniciado el estrés (DDIE) el  $\Psi$  fue de -1.2 MPa (estrés moderado). A los 12 DDIE el  $\Psi$  fue de -2.1 MPa (estrés severo). La concentración de prolina en estrés moderado fue estadísticamente igual para 129, 159 y 168, mientras que en 123 fue menor. Con un estrés severo, se observó en 129 la concentración más alta. MDA en estrés moderado y severo fue estadísticamente igual para 123 y 168. En 129 el MDA fue muy bajo en estrés moderado y severo, siendo menor que las demás variedades. Según el ITE, 129 es una variedad tolerante, mientras que 123 es susceptible. Esto se atribuye a que 129 presentó alta actividad antioxidante, dada la alta acumulación de prolina y bajo MDA. Mientras que 123 evidenció un comportamiento opuesto. En conclusión, la capacidad antioxidante es indicadora de tolerancia al DH.

<sup>1</sup> Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA. Centro de Investigación Nataima. El Espinal-Colombia.

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. Facultad de ciencias agrarias. Bogotá-Colombia.

\* yquevedoa@unal.edu.co; yquevedo@agrosavia.co.



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Cloruro de sodio y titanio en la acumulación de biomasa seca de plantas de tomate.

---

Víctor Hugo Carbajal-Vázquez <sup>(1)</sup>, Fernando Carlos Gómez-Merino <sup>(1)</sup>, Gabriel Alcántar-González <sup>(1)</sup>, Prometeo Sánchez-García <sup>(1)</sup>, Libia Iris Trejo-Téllez <sup>(1\*)</sup>.

El titanio (Ti) es un elemento benéfico en plantas superiores, tiene efectos positivos en crecimiento, desarrollo y calidad de frutos; asimismo incrementa la tolerancia a estrés abiótico. También el sodio (Na) puede tener efectos positivos a ciertas concentraciones dependiendo de la especie vegetal. Esta investigación evaluó el efecto de tres dosis de NaCl (0, 50 y 100 mM) en la solución nutritiva, tres dosis de Ti (0, 75 y 150 mg L<sup>-1</sup> a partir de TiO<sub>2</sub>) aplicadas vía foliar, y su interacción, en la biomasa seca de plantas de tomate cv. Río Supremo en condiciones de invernadero. Después de 108 d de tratamiento con NaCl y 8 aplicaciones foliares con Si en intervalos de 10 d, la planta se dividió en hojas superiores e inferiores, tallos superiores e inferiores y raíces. Las muestras fueron secadas en una estufa a 70 °C y se determinó el peso de las muestras en una balanza analítica. Los resultados mostraron que en hojas inferiores la aplicación de 50 mM NaCl incrementó significativamente 58% el peso seco; sin embargo, con 100 mM NaCl no hubo diferencia significativa, en ambos casos respecto al testigo. El peso de tallos superiores disminuyó 66% con la dosis 100 mM NaCl en comparación con su testigo; esta dosis redujo también en 53% el peso de tallos inferiores. Por otro lado, la dosis 100 mM NaCl disminuyó en 41% el peso de biomasa seca de raíz. El efecto del Ti y la interacción de NaCl×Ti no fueron significativos en las variables medidas.

<sup>1</sup> Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Montecillo, Estado de México, México.

\* [tlibia@colpos.mx](mailto:tlibia@colpos.mx)



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Silicio en la biomasa seca de plantas de tomate sometidas a estrés salino.

Víctor Hugo Carbajal-Vázquez <sup>(1)</sup>, Fernando Carlos Gómez-Merino <sup>(1)</sup>, Gabriel Alcántar-González <sup>(1)</sup>, Prometeo Sánchez-García <sup>(1)</sup>, Libia Iris Trejo-Téllez <sup>(1\*)</sup>.

La salinidad afecta la productividad agrícola, el silicio (Si), considerado un bioestimulante, incrementa la tolerancia a factores de estrés abiótico y biótico. Esta investigación evaluó el efecto de tres dosis de NaCl (0, 50 y 100 mM) en la solución nutritiva, y tres dosis de Si (0, 75 y 150 mg L<sup>-1</sup>) como SiO<sub>2</sub>, aplicadas vía foliar y su interacción, en peso de biomasa seca (BS) de plantas de tomate cv. Río Supremo. Después de 108 d de tratamiento con NaCl y 8 aplicaciones foliares con Si en intervalos de 10 d, las plantas se fraccionaron en hojas superiores e inferiores (HS, HI), tallos superiores e inferiores (TS, TI) y raíces. Las muestras se secaron (70 °C) hasta alcanzar peso constante. Tratamientos con 50 y 100 mM NaCl redujeron en 27.5 y 59.7% el peso de BS de los TS y TI, respectivamente; con 100 mM NaCl la reducción en BS de hojas fue de 23.5%, en ambos casos en comparación con el testigo. Asimismo, los pesos de BS se reducen con el incremento en el nivel de NaCl, independientemente de la concentración de Si. En ausencia de NaCl, el tratamiento 150 mg Si L<sup>-1</sup> incrementó en 14.2% la biomasa de TS respecto al testigo; igualmente con 100 mM NaCl, la dosis alta de Si aumentó 53.3% la BS de los TS. Se concluye que, bajo las condiciones experimentales de este estudio, el Si no mitigó el impacto negativo del NaCl en la acumulación de BS en tomate.

<sup>1</sup> Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Montecillo, Estado de México, México.

\* [tlibia@colpos.mx](mailto:tlibia@colpos.mx)





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## El Vanadio estimula la absorción de macronutrientos en chile Poblano

---

María de la Luz Buendía Valverde <sup>(1)</sup>, Fernando Carlos Gómez Merino <sup>(1)</sup>, Serafín Cruz Izquierdo <sup>(1)</sup>, Tarsicio Corona Torres <sup>(1)</sup>, Rodrigo Aníbal Mateos Nava <sup>(2)</sup>, Libia Iris Trejo Téllez <sup>(1)</sup>.

El vanadio (V) es un metal de transición, su toxicidad ha sido reportada en múltiples trabajos. Sin embargo, investigaciones recientes han sugerido que a bajas concentraciones puede tener efectos favorables, principalmente en farmacología, para el tratamiento de diabetes, obesidad y antitumoral. En plantas, el V participa en la síntesis de clorofila, su importancia biológica reside en su forma iónica como vanadato [VO<sub>4</sub><sup>3-</sup>] el cual es análogo del ion fosfato [PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>]; por tanto, puede comportarse de forma similar en organismos vivos. El presente estudio evaluó el efecto del vanadio en la concentración foliar de N, P y K de chile Poblano. Se utilizaron plantas de chile Poblano crecidas en macetas con tezontle como sustrato e irrigadas con solución nutritiva Steiner donde se adicionaron distintas concentraciones de V (0, 0.75 y 1.50  $\mu$ M), distribuidas completamente al azar dentro de un invernadero durante 80 d. Se realizó corte, secado y molido de las hojas para realizar el análisis químico. Se encontró que la dosis 0.75  $\mu$ M V incrementó significativamente, en 16.2 y 15.9% las concentraciones foliares de N y K respectivamente, en comparación con el testigo. Si bien no existieron diferencias estadísticas en las concentraciones foliares de P, éstas se relacionaron de manera positiva con la concentración de V adicionada a la solución nutritiva. Se concluye que el V estimula la absorción de macronutrientos primarios en chile Poblano.

<sup>1</sup> Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Montecillo, Estado de México, México.

<sup>2</sup> Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. UNAM. Iztapalapa, C.D.MX.

\* [tlibia@colpos.mx](mailto:tlibia@colpos.mx).



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Nanopartículas de plata reducen la acumulación de materia seca en plántulas de tomate cultivar Vengador.

Gabriela Abigail Guzmán-Báez<sup>(1)</sup>, Fernando Carlos Gómez-Merino<sup>(2,\*)</sup>, Sara Monzerrat Ramírez-Olvera<sup>(2)</sup>, Libia Iris Trejo-Téllez<sup>(2)</sup>.

La plata es un metal de transición no esencial en plantas superiores. En particular, las nanopartículas de plata (NPAGs) se han utilizado en sectores de alimentación y agricultura, y han alcanzado importancia en los últimos años, ya que pueden estimular procesos fisiológicos. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de NPAGs en la acumulación de materia seca de plántulas de tomate cultivar Vengador. Las dosis de NPAGs evaluadas fueron: 0, 5, 10 y 20 mg L<sup>-1</sup>; éstas se adicionaron a la solución nutritiva de Steiner en un sistema de raíz flotante dotado con sistema de oxigenación, bajo condiciones de invernadero. Después de 28 d de tratamiento, las plántulas se dividieron en hojas, tallo y raíz. Las muestras se secaron en una estufa de aire forzado (70 °C, 48 h); posteriormente, se determinaron los pesos de biomasa usando una biomasa analítica. Los pesos de materia seca de tallos no fueron influenciados por los tratamientos evaluados. Por el contrario, los pesos de biomasa seca de hojas y raíces se redujeron significativamente en los tratamientos con NPAGs, en promedio, las reducciones fueron de 49 y 49.5%, respectivamente. Se concluye que las NPAGs afectan en forma negativa la acumulación de biomasa seca en plántulas de tomate de cultivar Vengador.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa.

<sup>2</sup> Colegio de Postgraduados Campus Montecillo.

\* fernandg@colpos.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Nanopartículas de plata aumenta la longitud de raíz y tallo en (*Solanum lycopersicum*) en cultivar Rio Grande

Gabriela Abigail Guzmán Báez<sup>(1)</sup>, Fernando Carlos Gómez-Merino<sup>(2,\*)</sup>, Libia Iris Trejo-Téllez<sup>(2)</sup>, Sara Monzerrat Ramírez-Olvera<sup>(2)</sup>.

Hoy en día las nanopartículas de plata (NPAGs) en el sector agrícola, se han ido desarrollando como estimuladores del crecimiento de las plantas, fungicidas para prevenir enfermedades o para mejorar la maduración del fruto. Sin embargo, hay pocos estudios del efecto en el crecimiento vegetal de plantas de interés alimenticio. Las NPAGs tienen diferentes propiedades y va a depender de diferentes factores como la especie vegetal, el medio en el que se encuentre, su forma y biodisponibilidad. El objetivo fue evaluar el efecto de NPAGs en raíz, tallo y número de hojas en tomate (*Solanum lycopersicum*) cultivar Rio Grande. En el proceso se trataron a concentraciones de 0, 5, 10 y 20 ppm NPAGs en solución Steiner, se midieron las variables morfológicas después de los 25 días. A concentraciones de 5 y 10 ppm NPAGs hubo una disminución en el número de hojas, a los de 20 ppm NPAGs se observó un aumento en la longitud de la raíz y un incremento en el tallo, esto podría indicar que las NPAGs funcionan como bioestimulante para el crecimiento del tomate.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa.

<sup>2</sup> Colegio de Postgraduados Campus Montecillo.

\* fernandg@colpos.mx



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Expresión diferencial de genes en el proceso de hidratación-deshidratación en *Ferocactus recurvus* y *Ferocactus peninsulæ*.

J. R. Ortiz-Sánchez<sup>(1,\*)</sup>, C. Monsalvo-Reyes<sup>(1)</sup>, M Martínez-García<sup>(1)</sup>, V.M. Salazar Rojas<sup>(1)</sup>, J.E. Campos Contreras<sup>(1)</sup>.

En las plantas el proceso de germinación es una etapa crucial para su desarrollo en especial para aquellas especies endémicas pertenecientes a zonas áridas como *Ferocactus recurvus* en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán localizada en el sureste de México, que atraviesa por períodos discontinuos de hidratación de manera natural; se ha reportado que semillas de *F. peninsulæ* responden a eventos humedad discontinuos, acortando el tiempo de germinación después de este período comparado con aquellas en condiciones constantes de hidratación (memoria de hidratación). Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue identificar el efecto de ciclos de hidratación-deshidratación (HD) en semillas de *F. recurvus* con relación a *F. peninsulæ*, así como su efecto en la expresión diferencial de genes. Se germinaron semillas de estas especies; el grupo control se mantuvo en condiciones constantes y el tratamiento recibió la aplicación de un ciclo HD (4 días hidratación y 3 días deshidratación), posteriormente se colectaron muestras a los días 0, 4, 7 y al germinar, las cuales por medio de RTq-PCR fueron utilizadas para dilucidar la presencia del proceso con las regiones codificantes de los genes BLE3, RHA2A, SEEP y TRXH. *F. recurvus* presentó una reducción en el tiempo medio de germinación y expresión diferencial de genes al ser sometida al estrés hídrico en la deshidratación, lo cual afirma que esta especie de igual manera presenta memoria de hidratación, pero es necesario realizar estudios posteriores para ampliar el conocimiento presente sobre este evento.

<sup>1</sup> Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Unidad de Biotecnología y Prototipos. Laboratorio de Bioquímica Molecular. Av de los Barrios No1. Los Reyes Iztacala. Tlalnepantla. Edo de Méx. C.P. 54090.

\* r.ortz97@gmail.com.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## La disponibilidad hídrica determina la distribución espacial de la biomasa, pero no de la riqueza de especies, en chaparrales de Baja California.

Samantha Diaz de León Guerrero <sup>(1,2\*)</sup>.

Para entender el ensamblaje de las comunidades vegetales, es fundamental explorar la asociación entre la riqueza de especies (S) y la biomasa sobre el suelo (AGB). Nuestro objetivo fue explorar que factores abióticos influyen en la relación entre S y AGB, bajo la hipótesis que diferentes factores abióticos controlan estas variables, en 36 puntos ubicados en 17 hectáreas de chaparral en el Valle de Guadalupe, Baja California. Generamos mapas de alta resolución de S, de cobertura vegetal y de AGB, separando la AGB entre especies y proporciones de tejidos. Para los mismos puntos donde se colectó AGB, se analizó el potencial hídrico, materia orgánica, contenido de agua, pH, sólidos disueltos y la textura del suelo. La S total fue 29 y el promedio de AGB fue de 1.824 Kg m<sup>-2</sup>. Los mapas de interpolación espacial y los datos de campo demostraron que S y AGB no estaban relacionadas. La cobertura por especie fue muy desigual, ya que solo tres especies cubren el 65% de la cobertura del paisaje. La distribución de AGB también es muy desigual, pues el 87% de la AGB se concentró en cuatro sitios. La AGB se relacionó positivamente con el potencial hídrico del suelo (R=0.42, P<0.01) y con la materia orgánica (R=0.72, P<0.0001). La S no se correlacionó con ninguna de las variables abióticas estudiadas. Nuestros datos sugieren que, a escala local, el ensamblaje de especies ocurre aleatoriamente en matorrales semiáridos, sin embargo, la producción de biomasa depende de la disponibilidad hídrica en el suelo.

<sup>1</sup> Posgrado en Ciencias de la Vida, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Ensenada, Baja California, México.

\* dsamantha@cicese.edu.mx.

<sup>2</sup> Departamento de Biología de la Conservación, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Ensenada, Baja California, México.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## ¿El ácido giberélico, el peróxido de hidrógeno y el nitrato de potasio rompen la latencia de semillas de *Argemone ochroleuca*?

Xochitl Ortiz-Carbajal <sup>(1\*)</sup>, Ebandro Uscanga Mortera <sup>(1)</sup>, Carlos Trejo <sup>(1)</sup>, Daniel Padilla Chacón <sup>(1)</sup>, Carlos Ramírez Ayala <sup>(2)</sup>, Antonio García Esteva <sup>(1)</sup>.

*Argemone ochroleuca* Sweet es una maleza que se encuentra en campos de cultivo. Como otras malezas, las semillas de *Argemone* presentan latencia. El objetivo del presente trabajo fue determinar si el ácido giberélico, el peróxido de hidrógeno y el nitrato de potasio rompen la latencia de las semillas de *Argemone*. Los grupos de semillas extraídas de infrutescencias colectadas en enero del 2019, fueron puestas a germinar en ácido giberélico en concentraciones de  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  y  $10^{-5}$  M y en peróxido de hidrógeno al 0.1, 0.2 y 0.3% sobre papel filtro en cajas Petri en una germinadora a  $26 \pm 1$  °C. Otros grupos se remojaron en nitrato de potasio al 0.1, 0.2 y 0.3% por 72 h y se pusieron a germinar sobre papel filtro humedecido con agua destilada en cajas Petri a temperatura de  $25 \pm 2$  °C. Se registró diariamente el número de semillas germinadas durante 30 días, con estos datos se estimó el porcentaje de germinación total. Cada sustancia y concentración se consideró un tratamiento y fueron distribuidos en un diseño completamente al azar. Previo al análisis de varianza, los porcentajes de germinación fueron transformados a arcoseno. Después del ANOVA se hizo la comparación de medias. Se observó diferencia estadística significativa entre tratamientos ( $p \leq 0.05$ ). El peróxido de hidrógeno y el nitrato de potasio no rompieron la latencia de las semillas de *Argemone*. El ácido giberélico en las concentraciones de  $10^{-3}$  y  $10^{-4}$  M, rompieron la latencia y se obtuvo 66 y 49% de germinación, respectivamente.

<sup>1</sup> Posgrado en Botánica, <sup>2</sup> Posgrado en Hidrociencias. Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, Texcoco, Edo. de México. México.

\* ortiz.xochitl@colpos.mx





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Relaciones hídricas en plántulas con distinta forma de vida en respuesta a la disponibilidad hídrica.

Jorge Palomo Kumul<sup>(1)</sup>, Mirna Valdez Hernández<sup>(1,\*)</sup>, Gerald A. Islebe<sup>(1)</sup>, Manuel J. Cach Pérez<sup>(2)</sup>, José L. Andrade Torres<sup>(3)</sup>.

Los experimentos de restricción hídrica en plántulas indican su capacidad de respuesta al estrés hídrico. El objetivo fue determinar el efecto de la sequía en plántulas con distinta forma biológica: liana (*Philodendron smithii*), herbácea (*Euphorbia heterophylla*), arbustiva (*Cnidioscolus aconitifolius*), arbórea (*Metopium brownei*, *Manilkara zapota*, *Brosimum alicastrum*). Considerando tres regímenes hídricos: 1000 ml cada tercer día (+W), 500 ml cada 10 días ( $\pm$ W), 250 ml cada 20 días (-W), durante dos meses; midiendo periódicamente el potencial hídrico ( $\Psi$ ), contenido relativo de agua (CRA), área foliar (AF), altura, biomasa total (BT) y curvas presión-volumen. Los árboles: *B. alicastrum* y *M. zapota* al final del experimento en  $\pm$ W y -W redujeron  $\Psi$  (-2 MPa) y CRA (13%) respecto al +W. Incluso, *B. alicastrum* realizó un ajuste osmótico, presentando los menores valores (-2.77 MPa) en -W. *M. brownei* presentó baja fluctuación del  $\Psi$  y CRA entre tratamientos; reduciendo la altura 15 y 40% en  $\pm$ W y -W respectivamente. El arbusto *C. aconitifolius* presentó un  $\Psi$  similar entre tratamientos; reduciendo el AF 40% y la BT (dos veces) en -W. La herbácea *E. heterophylla* realizó un ajuste osmótico presentando -1.33 MPa en -W. La liana *P. smithii* disminuye  $\Psi$  en  $\pm$ W y -W iniciando el experimento, encontrando al final una diferencia del  $\Psi$  (-1 MPa), CRA (12%) y altura (50%) entre +W y -W. Los árboles toleran los menores  $\Psi$ . El ajuste osmótico (en *B. alicastrum* y *E. heterophylla*) y la asignación de biomasa en todas las especies es importante para enfrentar el estrés hídrico.

<sup>1</sup> Diversidad y dinámica de ecosistemas del Sureste de México, El Colegio de la Frontera Sur, Av. Centenario km 5.5, Chetumal, Quintana Roo, México.

<sup>2</sup> Agroecología, El Colegio de la Frontera Sur, Carr. Villahermosa-Reforma km 15.5, Villahermosa, Tabasco, México.

<sup>3</sup> Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, calle 43 N0 130 x 32 y 34, Mérida, Yucatán, México.

\* mavaldez@ecosur.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Rendimiento y contenido de prolina en maíz seleccionado para resistencia a sequía.

María de los Ángeles Acevedo Cortés <sup>(1)</sup>, J. Jesús García Zavala <sup>(1)</sup>, José Apolinar Mejía Contreras <sup>(1)</sup>, Carlos Trejo López <sup>(1)</sup>, Ricardo Lobato Ortiz <sup>(1)</sup>, Angela Manuela Velasco García <sup>(2\*)</sup>.

La sequía es un factor que afecta al cultivo de maíz (*Zea mays* L.) principalmente en las zonas sembradas bajo condiciones de temporal. La selección masal visual estratificada (SMVE) es un método de mejoramiento que permite obtener variedades con caracteres superiores de interés. El objetivo del presente estudio fue estimar el avance genético indirecto promedio del contenido de prolina (P) en las plantas de los diferentes ciclos de SMVE de Zacatecas 58 y Cafime y conocer si existe relación alguna entre el rendimiento promedio por planta (RPP) y P. Se evaluaron ciclos de SMVE de Zacatecas 58 y Cafime; H- 40 y un híbrido trilineal como testigos. La evaluación de RPP se realizó en campo, en condiciones contrastantes de humedad, bajo un diseño de bloques completamente al azar, mientras que la evaluación de prolina fue bajo condiciones de invernadero, en Montecillo, Texcoco, México. Los resultados mostraron una respuesta genética indirecta a la selección de la P (3.68%) en Zacatecas 58 y 3.0% en Cafime. La P y el RPP tuvieron una clara relación lineal altamente significativa en Zacatecas 58 ( $R^2=0.98$ ), no así en Cafime ( $R^2=0.81$ ), que solo mostró cierta tendencia de relación tipo lineal. El valor de correlación entre RPP y P fue 0.994 y altamente significativo en Zacatecas 58, mientras que en Cafime fue 0.900. Estos resultados demuestran que existió una relación lineal entre el RPP y la P. Esto sugiere que el contenido de prolina puede considerarse como un criterio de selección en maíz para resistencia a sequía.

<sup>1</sup> Postgrado de Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Km 36.5 Carretera México-Texcoco, C.P. 56230. Montecillo, Texcoco, Estado de México.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Sureste. Campo Experimental Mocochoá Km 25 antigua carretera Mérida-Motul, Mocochoá, Yucatán.

\* velasco.angela@inifap.gob.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Genotipos de jitomate nativos de México tolerantes a sales durante la germinación

---

Angela Manuela Velasco García <sup>(1\*)</sup>, Juan Enrique Rodríguez Pérez <sup>(2)</sup>, Juan Martínez Solís <sup>(2)</sup>, Jaime Sahagún Castellanos <sup>(2)</sup>, Lucas Hernández Ibáñez <sup>(3)</sup>, Iván Marín Maryn Montes <sup>(3)</sup>.

La salinidad es un factor adverso que limita las áreas de producción de jitomate (*Solanum Lycopersicum* L.), especialmente las irrigadas debido al efecto nocivo del NaCl. Identificar fuentes de tolerancia a este factor, especialmente en poblaciones nativas, puede generar expectativas favorables en programas de mejoramiento genético. La presente investigación tuvo como objetivo identificar y seleccionar las mejores colectas de jitomate nativas de México por su tolerancia a sales de NaCl durante la germinación. La prueba se realizó en una estufa germinadora con 25 ° C y humedad relativa de 80 %. La unidad experimental fue una caja Petri con 25 semillas y un diseño experimental completamente al azar con cuatro repeticiones. Se establecieron 29 colectas nativas y dos híbridos comerciales con 0 y 70 Mm de NaCl. Una colecta originaria de Tacotalpan, Tabasco presentó tolerancia sobresaliente al estrés salino de NaCl por presentar alto porcentaje de germinación (66 %), acumulación de materia seca en radícula (22.05 mg), plúmula (3.80 mg) y total (25.85 mg), longitud de radícula de 0.74 cm, e índice de velocidad de germinación (2.44), comportamiento estadísticamente similar presentaron otras tres colectas originarias de: Puebla, Santa María Nativitas, Oaxaca, Cuetzalan, Puebla y Huitzuco, Guerrero. Los resultados indicaron que los genotipos de jitomates nativos de México presentaron variabilidad genética y tolerancia ante este factor durante germinación, por lo que se espera que en estado de planta adulta presenten un comportamiento similar.

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Sureste. Campo Experimental Mocochoá Km 25 antigua carretera Mérida-Motul, Mocochoá, Yucatán.

<sup>2</sup> Profesor-investigador, <sup>3</sup> Estudiante de Posgrado: Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, C.P 56230. México.

\* velasco.angela@inifap.gob.mx



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Efecto del tiempo de almacenamiento en la germinación de *Haematoxylum campechianum* (Fabaceae): Implicaciones para el manejo agronómico del germoplasma.

Joel Euan-Tun <sup>(1,\*)</sup>, José Luis Aragón-Gastélum <sup>(1)</sup>, José Efraín Ramírez-Benítez <sup>(1)</sup>, Enrique González-Durán <sup>(1)</sup>, Pedro Zamora-Cresencio <sup>(2)</sup> y Jorge Albino Vargas-Contreras <sup>(1)</sup>.

Las semillas no conservan su capacidad germinativa indefinidamente; así, una tasa alta de viabilidad y germinación depende de las condiciones de almacenamiento. *Haematoxylum campechianum*, conocido como Palo de Tinte es una especie nativa de regiones tropicales de América, se encuentra naturalmente en la Península de Yucatán, y parte de Centroamérica. Esta especie tiene propiedades medicinales y su aprovechamiento comercial está basado principalmente en la extracción de colorantes de los tallos. Debido a que existe muy poca información del manejo agronómico de esta especie, el objetivo de este trabajo fue evaluar la viabilidad y germinación de semillas de cuatro años de colecta (2016, 2017, 2018 y 2019) en *H. campechianum*. La viabilidad difirió significativamente; las semillas de 2019 y 2018 mostraron 100% y  $48 \pm 0.03\%$  respectivamente, mientras que las de 2016 y 2017, 0%. La germinación de 2019 fue de  $98.5 \pm 3.43\%$  alcanzando su porcentaje máximo en 8 días. En las semillas de 2018 la germinación se redujo drásticamente alcanzando  $54 \pm 2.84\%$  llegando a su máximo en 20 días. Sin embargo, las semillas de 2016 y 2017 presentaron 0%. En conclusión, las semillas de *H. campechianum* se vieron afectadas negativamente por el tiempo de almacenamiento debido a que las semillas recién colectadas presentan mayor germinación que las semillas más longevas, lo cual indica que las semillas de esta especie son recalcitrantes. Nuestros resultados pretenden promover el uso y aprovechamiento sustentable postcosecha de las semillas *H. campechianum* con fines biotecnológicos y/o de restauración ecológica en la Península de Yucatán, México.

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche, Avenida Ing. Humberto Lanz Cárdenas S/N. Col. Ex Hacienda Kalá. CP 24085, San Francisco de Campeche, Campeche México.

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Históricas y Sociales, Universidad Autónoma de Campeche. Av. Agustín Melgar S/N entre Calle 20 y Juan de la Barrera. Col. Buenavista. CP 24039. San Francisco de Campeche, Campeche México.

\* al052471@uacam.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efecto del ácido salicílico en la actividad peroxidasa de *Laelia autumnalis* en condiciones *in vitro*

Juan Manuel Olivares Aguilar<sup>(1,\*)</sup>, Martha Elena Mora Herrera<sup>(1)</sup>.

La familia Orchidaceae representa el 10% de la diversidad florística mundial, en México es la segunda familia de plantas protegida de acuerdo a la norma NOM059-SEMARNAT-2010. Entre las estrategias de conservación *ex situ*, técnicas biotecnológicas como el cultivo *in vitro* favorecen la germinación y la multiplicación, sin embargo, el problema es la aclimatación a condiciones *ex vitro*. El ácido salicílico (AS) es una molécula implicada en respuestas de desarrollo, fisiológicas, morfogénicas y en tolerancia al estrés biótico y abiótico como la aclimatación de plantas. El AS regula procesos oxidativos y antioxidativos, como las peroxidasas para controlar las especies activas de oxígeno (EAO) producto del estrés. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de AS en la actividad enzimática de las peroxidasa *in vitro* de *Laelia autumnalis* para conocer si hay relación con la supervivencia a la aclimatación *ex vitro*. Cuarenta microplantas por tratamiento de *L. autumnalis* sin raíces entre 0.5-0.7 cm se cultivaron en medio MS con ácido salicílico (0,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$  y  $10^{-6}$  M) y se mantuvieron en condiciones *in vitro* por 3 meses. Después se trasplantaron a suelo para evaluar la supervivencia. La cuantificación de la actividad de las peroxidasas se realizó siguiendo el método descrito por Anderson *et al.* (1995) en hoja y raíz. Los resultados preliminares muestran que las microplantas incubadas en AS reducen la actividad enzimática de las peroxidasas en hoja y raíz con respecto al testigo. Respuesta que se asocia a la regulación de la aclimatación a condiciones *ex vitro*.

<sup>1</sup> Centro Universitario Tenancingo, Universidad Autónoma del Estado de México. Carr. Tenancingo-Villa Guerrero Km. 1.5 Tenancingo, Estado de México, C.P. 52400.

\* death\_poet11@hotmail.com





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Predicción del potencial hídrico en nopal tunero cultivado en condiciones de riego y temporal.

Vaentín Melero Meraz <sup>(1, \*)</sup>, Jorge A. Zegbe Domínguez <sup>(1)</sup>, Irene Liliana Gutiérrez Velázquez <sup>(2)</sup>, Viviana Juárez Macías <sup>(2)</sup>, Claudia Manuela Cortés Vega <sup>(2)</sup>.

El ambiente donde crecen las plantas es dinámico, continua y simultáneamente enfrentan diferentes condiciones de estrés. El medio ambiente es fluctuante y ha promovido una amplia flexibilidad metabólica. Tanto el potencial hídrico ( $\Psi_w$ ) como el contenido relativo de agua en los tejidos (CRA) son indicadores del estado de hidratación de un vegetal y ambos son afectados por la disponibilidad hídrica del suelo ( $\theta$ ). Considerando lo anterior se determinó el  $\Psi_w$  en *Opuntia ficus-indica* variedad Rojo Liso utilizando como predictores el CRA y la  $\theta$  bajo condiciones de temporal y riego.

Existe una relación positiva entre la  $\theta$  y el  $\Psi_w$  ( $r^2=0.81$ ) y entre el CRA y el  $\Psi_w$  ( $r^2=0.72$ ), esto permite estimar cualquiera de ellos cuando se conoce el valor de una de las variables. De acuerdo con las condiciones de cultivo se encontró que los valores de  $\theta$  fluctuaron entre 7.2 y 15.4 % en temporal y de 6.5 a 23.2 % en riego. El CRA osciló entre 61.1 y 86.4 % en temporal y de 69.5 a 90.0 % bajo irrigación. El  $\Psi_w$  en temporal se mantuvo entre -1.10 y -0.63 MPa y en riego estuvo entre -0.91 y -0.58 MPa. Esta información indicó que el nopal cultivado en condiciones de temporal en las regiones áridas y semiáridas presenta un periodo de estrés tanto por déficit como por exceso de agua y presenta un menor volumen de agua en los tejidos comparado con aquel que es irrigado.

<sup>1</sup> Fisiología de frutales, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.

<sup>2</sup> Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas.

\* melero.valentin25@gmail.com





## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Plasticidad fenotípica en plantas de primavera (*Tabebuia donnell-smithii* rose) en respuesta a la disponibilidad de nitrógeno.

---

Emanuel Romero José <sup>(1)</sup>, Luis Alfredo Rodríguez Larramendi <sup>(1\*)</sup>, Yulibeth Pereyra Castro <sup>(1)</sup>, María Antonieta Sol Ramos <sup>(1)</sup>, Guadalupe de Jesús Grajales López <sup>(1)</sup>, Luis Ángel Cruz Sarmiento <sup>(1)</sup>, José Fabricio Gómez López <sup>(1)</sup>, Cesar Estalin Calderón Roblero <sup>(1)</sup>, Anthony Vázquez Ramos <sup>(1)</sup>.

El éxito de una plantación forestal depende de la calidad de las plantas, la que se define por su comportamiento final en terreno. Este último está regulado por los atributos morfológicos y fisiológicos de las plantas y por su interacción con el ambiente en el sitio de plantación. Con el objetivo de estudiar la plasticidad fenotípica de plantas de primavera (*Tabebuia donnell-smithii* rose) ante la disponibilidad de nitrógeno se diseñó un experimento en condiciones semicontroladas, completamente al azar con dos tratamientos y 30 repeticiones. Los tratamientos consistieron en la aplicación de 4 g de nitrógeno por plantas en dos aplicaciones de 2.0 g cada una (N1) y un testigo sin fertilizar (N0). Cada unidad experimental estuvo compuesta por una planta por maceta. En seis plantas por tratamientos se midieron variables de crecimiento, contenido y fluorescencia de la clorofila a los 41 y 57 días después de la siembra. Se observó un patrón de normas de reacción de los caracteres morfológicos (altura de la planta, hojas por planta, área foliar), de asignación de biomasa (masa seca de hojas y tallo), contenido y eficiencia fotosintética del fotosistema II, a favor de las plantas crecidas con mayor disponibilidad de nitrógeno, mientras que como característica adaptativa, las plantas optimizaron el crecimiento hacia las raíces, tanto en longitud como acumulación de biomasa lo cual dota a esta especie de una mayor capacidad de crecer y desarrollarse bien en ambientes con deficiencia de nitrógeno en el suelo.

Palabras clave: Crecimiento, asignación de biomasa, fluorescencia de la clorofila.

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ingeniería, Campus Villa Corzo, carretera a Monterrey km 3.0, Villa Corzo CP 30520, Chiapas, México.

\* alfredo.rodriguez@unicach.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efecto del estrés oxidativo sobre la acumulación de betalaínas y actividad antioxidante de cultivos *in vitro* de *Stenocereus queretaroensis* (Pitaya).

Lizbeth A. Castro-Concha<sup>(1)</sup>, Nizayeth Andrade-Collí<sup>(1)</sup>, Luis Estrella-Massa<sup>(1)</sup>, Eduardo Rosado-Och<sup>(1)</sup> y María de Lourdes Miranda-Ham<sup>(1,\*)</sup>.

La alteración de las condiciones nutricionales y ambientales durante el establecimiento de cultivos *in vitro* de algunas especies puede llegar a provocar estrés oxidativo, que se traduce en una baja tasa de crecimiento, así como la acumulación de fenoles que oscurecen tanto las células como el medio de cultivo, llegando incluso a su muerte. El objetivo del presente trabajo fue determinar y contrastar el contenido de betalaínas, fenoles y la capacidad antioxidante en la línea SqY1 de *S. queretaroensis* bajo condiciones normales de cultivo (25 °C y luz continua) y de estrés (40 °C y oscuridad).

El método de Yamaguchi (Biosci. Biotechnol. Biochem. 62: 1201-1204, 1998) se utilizó para determinar la capacidad del extracto para inhibir el radical DPPH. Se emplearon el método de Stintzing (Eur. Food Res. Technol. 216: 303-311, 2003) para la cuantificación de betalaínas totales, el de Oomah (J. Sci. Food Agric. 85: 935-942, 2005) para la capacidad antioxidante y el de Waterhouse para fenoles (Current Protocols in Food Analytical Chemistry, Wiley & Sons, NY, I.1.1.1- I.1.1.8.).

Los resultados obtenidos muestran que las betalaínas totales disminuyeron bajo condiciones de estrés y que la relación betaxantinas/betacianinas cambió drásticamente. En cuanto al contenido de fenoles totales, éstos aumentaron aprox. 50% bajo condiciones de estrés y, por ende, la capacidad antioxidante fue 3 veces mayor que bajo condiciones basales. Las suspensiones celulares de *S. queretaroensis* representan un buen modelo para estudios sobre fisiología celular durante el estrés.

<sup>1</sup>Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Calle 43 # 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán. C.P. 97205.

\* mirham@cicy.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Contribution of contents of glycine betaine and proline on the tolerance to water deficit in pepper plants.

---

Camilo Escalante-Magaña <sup>(1)</sup>, Luis F. Aguilar-Caamal <sup>(1)</sup>, Ileana Echevarría-Machado <sup>(1)</sup>, Fátima Medina-Lara <sup>(1)</sup>, Lucila Sánchez Cach <sup>(1)</sup>, Manuel Martínez-Estévez <sup>(1\*)</sup>.

Water stress is a factor responsible for decreases in productivity, affecting the development of crops. Proline is an amino acid that can accumulate in low concentrations in optimal conditions but, under stress conditions, contributing to its content increases plant tolerance to stress. However, very little information is available on the levels of endogenous glycine betaine (GB) on *Solanaceae* who are considered non-accumulator under water deficit. The objective of this research was to evaluate the role of the compatible osmolytes, glycine betaine and proline in plants of two species of *Capsicum sp.* under five different regimes of water deficit. In this study, the presences of endogenous levels of proline and glycine betaine of two species of pepper (*C. chinense*, var. Genesis and Rex and *C. annuum* var. Padron) were found. The concentration levels of proline were 362, 292 and 246  $\mu\text{mol g}^{-1}$  DW for Genesis, Rex and Padron respectively in water deficit and irrigation conditions of proline levels increased to 381, 395 and 383  $\mu\text{mol g}^{-1}$  DW at 21 d of water deficit. However, the levels of glycine betaine were 30-70  $\mu\text{mol g}^{-1}$  DW. The relative water content, electrolyte leakage and soil water potential were also analyzed, therefore, the information suggests that proline contributes in a better way to complement tolerance to a water deficit in the genus *Capsicum* after 14 d of water deficit treatment. As for GB, it seems that their contribution is less important and therefore they do not play an important role in the osmotic adjustment.

<sup>1</sup> Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Calle 43 # 130. Col. Chuburná de Hidalgo. 97205, Mérida, Yucatán, México.

\* luismanh@cicy.mx.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efecto del estrés hídrico y salino sobre la germinación de tres especies pioneras de la duna costera de Yucatán.

Vanessa Hernández-Mendoza <sup>(1,\*)</sup>, Gabriela Mendoza-González <sup>(1)</sup>, Ricardo Álvarez-Espino <sup>(2)</sup>, Juan Aguirre-Fierro <sup>(1)</sup>.

Las dunas costeras se caracterizan por tener ambientes estresantes para las plantas al predominar condiciones de alta salinidad y estrés hídrico. Esto afecta la distribución de la vegetación en el gradiente zonal tierra adentro. Entender los mecanismos que influyen sobre la germinación de especies pioneras de duna costera, es importante para proponer estrategias de conservación para sistemas perturbados de la costa norte de Yucatán. El presente trabajo evaluó la velocidad y porcentaje de germinación de las semillas de *Suaeda linearis* (Amaranthaceae), *Cakile edentula* (Brassicaceae), y *Canavalia rosea* (Fabaceae) en seis niveles de potencial hídrico ( $\Psi=0, -0.2, -0.4, -0.6, -0.8$  y  $-1.0$  MPa) y seis niveles de salinidad (NaCl=0, 100, 200, 300, 400 y 500 mM), a una temperatura constante de 25 °C y un fotoperíodo de 12/12 h. *S. linearis* fue la especie con mayor porcentaje y velocidad de germinación (>70%) en todos los tratamientos de  $\Psi$  y NaCl (excepto en 500 mM con 50%) después de 10 días. *C. edentula* tuvo mayor porcentaje de germinación en los tratamientos control de  $\Psi$  (50%) y NaCl (18%); y valores <20% y <10% en niveles más estresantes de  $\Psi$  y NaCl respectivamente, después de 25 días. Finalmente, *C. rosea* tuvo un 20% de germinación en los tratamientos control de ambos factores y valores <10% en niveles más estresantes de  $\Psi$  y NaCl, posterior a 50 días. Los resultados sugieren que estas especies han desarrollado estrategias que les permiten reproducirse y sobrevivir en ambientes extremos lo que les confiere potencial para restauración.

<sup>1</sup>Laboratorio de la Conservación, Facultad de Ciencias, Unidad Académica de Ciencias y Tecnología de la UNAM en Yucatán. Parque Científico Tecnológico de Yucatán Km. 5.5 Carr. Sierra Papacal - Chuburná Pto. Tablaje 31257 Sierra Papacal, 97302 Mérida, Yuc.

<sup>2</sup>CONACYT-Banco de Germoplasma, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Parque Científico Tecnológico de Yucatán Km. 5.5 Carr. Sierra Papacal - Chuburná Pto. Tablaje 31257 Sierra Papacal, 97302 Mérida, Yuc.

\* bea.custodio13@gmail.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Evaluación de un sistema de interacción planta-microalgas.

---

Dylan Yair Peniche Yupit, María del Rayo Serrano, Reyna Cristina Collí Dula y Rodrigo Patiño\*

En los ecosistemas, los microorganismos del suelo están frecuentemente en interacción con las plantas a través de sus raíces. Esta interacción puede generar respuestas en la planta, como cambios en la tasa de crecimiento y mejoras en la aclimatación de la planta. Debido a que las microalgas pueden ser vistas como ancestros de las plantas superiores, ambas comparten rutas y productos metabólicos involucrados en su crecimiento, por lo que las microalgas podrían beneficiar el crecimiento de las plantas. En este trabajo se exploraron algunas respuestas fisicoquímicas, morfológicas y moleculares que pudieran derivarse de la interacción entre la planta de piña (*Ananas comosus*) y la microalga *Chlamydomonas reinhardtii*. Entre las respuestas analizadas, se exploró la termoelectricidad, el intercambio de la hormona ácido indol acético (AIA), la proliferación de hojas y raíces nuevas y la expresión molecular de algunos genes vinculados con el transporte de AIA y con la regulación de respuestas fenotípicas asociadas a su presencia. Entre los resultados más notorios, la microalga *C. reinhardtii* exhibió su capacidad para liberar AIA al sustrato y la planta *A. comosus* presentó un mayor crecimiento de hojas y raíces cuando se le puso en interacción con la microalga. Sin embargo, como no se observaron diferencias en los niveles de expresión entre plantas solas y en interacción, los cambios morfológicos no pudieron asociarse a la presencia de AIA.

<sup>1</sup> Centro de Investigación y de Estudios Avanzados – Unidad Mérida.

\* Correo-e: rodrigo.patiño@cinvestav.mx





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Pérdida de K<sup>+</sup>, evento común en la respuesta de las plantas al estrés abiótico.

---

[Isaac Zepeda Jazo](#) <sup>(1,\*)</sup>, [Jesús Magallón Alcázar](#) <sup>(1)</sup>, [Emanuel Bojórquez Quintal](#) <sup>(2)</sup>, [Sabino Balderas Castañeda](#) <sup>(1)</sup>, [Mónica Alcalán López](#) <sup>(1)</sup>.

En plantas cultivadas, el estrés abiótico es un factor que limita su productividad y rendimiento. Por su gran impacto negativo, la salinidad, el frío y los metales pesados son los factores de estrés abiótico que han sido más estudiados. Plantas con niveles de tolerancia al estrés abiótico, despliegan mecanismos complejos para sobrellevar y contrarrestar los cambios en el medio. El K<sup>+</sup>, uno de los principales cationes en las células de las plantas juega un papel esencial en las respuestas adaptativas. Conocer como las células vegetales regulan el tráfico iónico para mantener la homeostasis de potasio intracelular se vuelve de vital importancia. En este trabajo mediante la técnica electrofisiológica MIFE (Microelectrode Ion Flux Estimation) y utilizando plántulas de cebada bajo estrés salino (NaCl), estrés térmico por frío (cambio súbito de 4 °C) o estrés por metales pesados (Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), se registró el transporte de potasio en el tejido de la raíz. A concentraciones crecientes de NaCl se manifiesta una mayor salida de K<sup>+</sup> desde el tejido y es determinante de su tolerancia. El shock térmico, aunque pequeño provocó también la salida de potasio. La adición de nitrato de plomo en la solución del baño promueve la salida de potasio y esta fue diferencial entre cultivares de cebada. Se valida la técnica MIFE como una herramienta eficaz para dar seguimiento al transporte de potasio a nivel tejido de raíz en plántulas en respuesta a diferentes tipos de estrés y se confirma la salida de K<sup>+</sup> como evento común de respuesta al estrés abiótico.

<sup>1</sup> Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo - Trayectoria Genómica Alimentaria. Laboratorio de Biología Celular. Av. Universidad No.3000, Sahuayo, Michoacán, México.

<sup>2</sup> CONACyT - El Colegio de Michoacán - Sede La Piedad. Laboratorio de Análisis y \*Diagnóstico del Patrimonio.

\* z\_isaac@hotmail.com





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efectos en la fisiología de plantas de orégano expuestas a estrés abiótico

---

Carlos Espinosa Atoche<sup>(1)</sup>, Stefania Caparrotta<sup>(2)</sup>, Stefano Mancuso<sup>(2)</sup>, Rodrigo Patiño Díaz<sup>(1,\*)</sup>

La salinidad es uno de los factores más serios limitando la productividad de los cultivos agrícolas, con efectos adversos múltiples. El cambio climático, la contaminación y la sobreexplotación del agua hacen de esta uno de los recursos más valiosos para el futuro. El uso de agua salada como complemento en la irrigación de cultivos es una alternativa a este problema. En este trabajo se estudió el efecto en la fisiología de plantas de orégano de dos subespecies típicas del mediterráneo europeo, *Origanum vulgare* y *O. majorana*, al ser expuestas a cambios climáticos naturales e irrigación con agua salina. Se separaron en grupos de seis plantas, incluyendo grupos de control, irrigados únicamente con agua; y de estrés, con soluciones de NaCl 150 o 200 mM. Después de ser expuestas durante un mes al tratamiento, se realizaron diversos estudios fisiológicos como: contenido de agua en las hojas, factores de crecimiento, contenido de iones, clorofila y polifenoles. En los resultados no se observaron diferencias significativas entre los grupos de control y los de estrés a NaCl 150 mM, pero si se observaron para el grupo con NaCl 200 mM. En algunas plantas de control se observaron efectos de estrés debido al clima. En conclusión se consideró que ambas variedades son medianamente resistentes al estrés salino y que, al estar ya expuestas a una forma de estrés abiótico, los mecanismos de defensa fisiológicos redujeron el efecto de los cambios climáticos que sufrieron.

<sup>1</sup> Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, CINVESTAV, Unidad Mérida, Yucatán, México.

<sup>2</sup> Department of Agrifood and Environmental Science, University of Florence, Sesto Fiorentino, FI, Italy

\* rodrigo.patino@cinvestav.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efecto de la exposición a la radiación UV de plantas de chile y el tipo de secado del fruto sobre la concentración de carotenoides

Mayra Denise Herrera <sup>(1,\*)</sup>, Valentín Melero Meraz <sup>(1)</sup>, Aidé Carolina Menchaca Valdez<sup>(2)</sup>, Jaime Mena Covarrubias<sup>(1)</sup>, Octavio García Valladares<sup>(2)</sup>

Tradicionalmente, el chile se seca directamente bajo el sol, sin embargo, la deshidratación del fruto causa pérdida del color relacionada con la autooxidación de carotenoides totales (CT). Por otro lado, la exposición a la radiación UV está relacionada con cambios metabólicos en la ruta de síntesis de estos compuestos. Por lo anterior, se estudió la relación entre la exposición de plantas de chile tipo Mirasol a la radiación UV y el posterior secado de frutos, sobre la concentración de CT. Se tomaron al azar muestras de chile de una parcela establecida en el INIFAP-Zacatecas con plantas cubiertas con malla antiáfidos y plantas descubiertas (N=100). El secado se realizó por deshidratación solar (DS), invernadero (I), túnel de convección (TC), macrotúnel (MT) y deshidratación por gas (DG). Los CT se cuantificaron por colorimetría (mg E $\beta$ C/g). El análisis factorial de los resultados mostró que no existe interacción significativa entre los niveles de los factores estudiados (P=0.294), sin embargo, se encontró que el efecto principal de ambos factores, cobertura con malla (P=0.012) y tipo de secado (P<0.001), tuvieron una importante influencia en la concentración de CT; en general, la producción de chile protegido de la radiación UV incrementa la concentración de CT. El secado por TC reduce la degradación de CT. Los tratamientos con mayor degradación fueron el DG e I, con una disminución cerca del 64%, en comparación con el TC. Un efecto abiótico y el manejo poscosecha del chile influyen en la concentración de CT, aunque no en sinergia.

1 INIFAP Campo Experimental Zacatecas. Carretera Zacatecas-Fresnillo Km 24.5, Calera de Víctor Rosales, Zacatecas. C.P. 98500. 2-UNAM-Instituto de Energías Renovables. Xochicalco s/n, Azteca Temixco, Morelos.

\* mayradherrera@gmail.com.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Variabilidad genética en resistencia a sequía en el cultivo del Arroz

[Mónica B. López-Hernández](#) <sup>(1,\*)</sup>, [Cándido López-Castañeda](#) <sup>(2)</sup>, [Josué Kohashi-Shibata](#) <sup>(2)</sup>, [Salvador Miranda-Colín](#) <sup>(2)</sup>, [Edwin J. Barrios-Gómez](#) <sup>(3)</sup>, [Carlos G. Martínez-Rueda](#) <sup>(4)</sup>

En México, el arroz (*Oriza sativa* L.) se cultiva en riego y seco con restricciones de humedad y periodos frecuentes de sequía durante el ciclo. El rendimiento de grano (RG) se reduce severamente cuando la sequía coincide con la floración y el periodo de llenado del grano. El objetivo de este estudio fue evaluar el RG y sus componentes, y la densidad de raíces (DR) en ocho líneas F6 de arroz y un testigo (la variedad nacional El Silverio), en condiciones de riego (R) y seco (S) en Zacatepec, Morelos, México.

El estudio se realizó en el año 2015, con una densidad de siembra de 100 kg ha<sup>-1</sup> y dosis de fertilización de 180-40-40 de N-P-K. El RG y el número de granos m<sup>-2</sup> (G M<sup>-2</sup>) fueron las características más afectadas por el déficit hídrico en S. La DR en R (74%) y S (72%) fue mayor en el estrato de 0-30 cm; la DR en S (0.45, 0.26, 0.18 y 0.10 cm cm<sup>-3</sup>) fue mayor que en R (0.26, 0.16, 0.10 y 0.05 cm cm<sup>-3</sup>) en todos los estratos del suelo. Las líneas 2 y 7 fueron las más productivas en R y S, y mostraron alta biomasa aérea (BM), índice de cosecha (IC) y G M<sup>-2</sup>. El RG se relacionó positivamente con sus componentes en promedio de R y S. Las líneas más productivas podrían utilizarse comercialmente y como progenitores en los programas de mejoramiento del rendimiento de grano para áreas de riego y seco.

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Chiná, Calle s/n entre 22 y 28, Chiná, México.

<sup>2</sup> Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco km. 36.5, Montecillo, Estado de México.

<sup>3</sup> Campo Experimental Zacatepec, INIFAP, Zacatepec, Morelos, México.

<sup>4</sup> Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de México, El Cerillo, Piedras Blancas, Toluca, Estado de México, México

\* betymonic@hotmail.com.



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Caracterización de la floración y frutos de plantas de chile habanero crecidas en diferentes tipos de suelo de Yucatán

María de Fátima Medina Lara<sup>(1,†)</sup>, Eduardo José Burgos Valencia<sup>(1,†)</sup>, Ramón Armando Souza-Perera<sup>(1)</sup>, Ileana Echevarría Machado<sup>(1)</sup>, José Narváez Zapata<sup>(2)</sup>, Ingrid Mayanin Rodríguez Buenfil<sup>(3)</sup>, Manuel Martínez Estévez<sup>(1,\*)</sup>.

Entre los tipos de suelo del estado de Yucatán existen dos con características fisicoquímicas y biológicas contrastantes, los suelos rojos y los suelos negros. Es esperable que cultivos en suelos con distintas características presenten diferentes fenotipos. En este trabajo se evaluó el efecto del tipo de suelo sobre la producción de flores y frutos, así como el contenido de capsaicina y K<sup>+</sup> en los frutos de chile habanero, variedad jaguar. Las plantas fueron cultivadas en bolsas de polietileno conteniendo 12 Kg de suelo negro (SN) o rojo (SR). Las flores en antesis fueron etiquetadas diariamente y se evaluó el número de flores y frutos producidos por las plantas. El contenido de capsaicina y de K<sup>+</sup> fue evaluado en frutos de 25, 45 y 60 días post-antesis (DPA). Las plantas creciendo en el SN produjeron mayor número de flores que las del SR; sin embargo, no se observaron diferencias significativas en la producción de frutos ni en el desarrollo de los mismos. El contenido de capsaicina y de K<sup>+</sup> en los frutos fue dependiente del tipo de suelo y del grado de desarrollo de los frutos, observándose un contenido de capsaicina mayor en frutos de 45 DPA en el SR. Los resultados sugieren efectos importantes del tipo de suelo sobre el contenido de este metabolito en los frutos de chile habanero.

<sup>1</sup> Centro de Investigación Científica de Yucatán, Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Col. Chuburna de Hidalgo, Mérida, Yucatán, México, CP. 97000. (†) ambos autores contribuyeron igualmente al trabajo.

<sup>2</sup> Centro de Biotecnología Genómica del Instituto Politécnico Nacional, Blvd del Maestro s/n esq. Elías Piña, Col. Narciso Mendoza, Reynosa, Tamaulipas, México, CP 88710.

<sup>3</sup> Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Tablaje Catastral 31264 Km 5.5 Carretera Sierra Papacal-Chuburna Puerto, Parque Científico Tecnológico de Yucatán, Mérida, Yucatán, México, CP. 97302.

\* luismanh@cicy.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Caracterización fisiológica de dos genotipos de *Carica papaya*: Maradol y Silvestre, expuestos a un estrés por déficit hídrico

Jorge M. Santamaría Fernández <sup>(1,\*)</sup>, Amaranta Girón Ramírez <sup>(1)</sup>

*Carica papaya* L. es una fruta tropical de gran importancia económica y su cultivo se extiende a las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo. En los últimos 6 años México se ha mantenido como el principal exportador de papaya a nivel mundial. A pesar de ser un cultivo considerado como tolerante a sequía puede presentar pérdidas de hasta 50% en su producción bajo condiciones limitantes de agua. En el presente trabajo, se evaluó la respuesta de dos genotipos contrastantes de *C. papaya* L. expuestos a un estrés por déficit hídrico (DH): Maradol y Silvestre. Ambos genotipos fueron sometidos a un estrés DH de 7 y 14 días seguido de un período de 1 y 7 días de recuperación (RC). Al día 14 de estrés, se observó una menor afectación en la tasa fotosintética ( $P_n$ ), menor daño en membrana (% EL) y un menor daño en el PII ( $F_v/F_m$ ) en el genotipo Silvestre en comparación con Maradol, finalmente la capacidad de recuperación fue más evidente en Silvestre. Nuestros resultados concluyen que ambos genotipos evaluados son tolerantes al estrés DH de 14 días, sin embargo, la capacidad de recuperación del genotipo Silvestre, sugieren una mayor tolerancia a un estrés por déficit hídrico. El estudio de un genotipo Silvestre aporta mayor información sobre mecanismos de adaptación que se han perdido por la domesticación de la especie que puede ser utilizada en el mejoramiento genético de *Carica papaya* L.

<sup>1</sup> Centro de Investigación Científica del Estado de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo; CP 97205, Mérida, Yucatán, México;

\* jorgesm@cicy.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Fluorescencia de clorofila $\alpha$ de dos poblaciones de *Portulaca oleraceae* L. en condiciones de estrés hídrico

---

José Luis Díaz Nuñez <sup>(1,\*)</sup>, Huitzimengari Campos <sup>(1)</sup> y Carlos Trejo <sup>(1)</sup>

*Portulaca oleraceae* L. (verdolaga) es una planta con metabolismo C4 y puede expresar metabolismo CAM cuando se encuentra en estrés. Crece en ambientes adversos y en algunas regiones se utiliza como alimento. El objetivo fue evaluar el efecto del estrés hídrico en la fluorescencia de la clorofila  $\alpha$ , de dos poblaciones de *P. oleraceae* L. Dos poblaciones de verdolaga (Ometepec y Americana), se crecieron en macetas con una mezcla de suelo y materia orgánica. Se regaron cada 3 d, por 30 d. En ese momento un grupo de plantas se mantuvo en riego constante y otro grupo se dejó de regar hasta por 10 d. La fluorescencia se midió con un fluorómetro PEA (Plant Efficiency Analyzer, Hansatech Instruments Ltd.), durante 24 h a los 5 y 10 días de haber suspendido el riego. Con los datos se realizaron curvas OJIP. En el testigo de americana, la fluorescencia mínima se presentó entre las 9 y 15 horas, y la máxima de 21 a 3 horas. Mientras que las plantas con estrés no siguieron ese patrón. En el testigo de Ometepec, la fluorescencia menor se presentó de 12 a 15 horas, y la mayor de 24 a 3 horas. En el caso de las plantas con estrés el patrón se mantiene. El estrés tuvo mayor efecto en la población Americana a los 5 d, y en Ometepec a los 10 d. Las poblaciones de verdolaga presentan distintos patrones de fluorescencia de clorofila  $\alpha$ , durante 24 h, cuando son sometidas a estrés hídrico.

<sup>1</sup> Postgrado en Botánica, Área de Fisiología Vegetal. Colegio de Postgraduados. Km 36.5 carretera México- Texcoco. C.P. 56230 Montecillo, Texcoco, Estado de México.

\* alucard\_d\_n@hotmail.com; diaz.jose@colpos.mx





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Comparación de genotipos del INIFAP y material silvestre en búsqueda de materiales tolerantes a altas temperaturas en condiciones *in vitro*

Diana Rocío Ruiz Saéñz<sup>(1)</sup>, Diana Daniela Ayala Hernández<sup>(1)</sup>, Humberto López Delgado<sup>(1,\*)</sup>

*Solanum tuberosum* es un cultivo que necesita ser constantemente fitomejorado en búsqueda de tolerancia a condiciones de estrés. Selección de 4 genotipos del INIFAP (5- 10, Orchesta, Milagros, Bajío) y 3 genotipos silvestres (SH44-9, SH99-2aB, SH39-25). Se evaluaron: a) características de desarrollo necesarias para su establecimiento en condiciones *in vitro*: altura de la planta, longitud de raíz y peso fresco. b) características bioquímicas: actividad de enzimas antioxidantes catalasa y peroxidasa involucradas en el sistema de defensa de las plantas ante condiciones de estrés y su relación con posibles respuestas fisiológicas ante condiciones de altas temperaturas. Las variables de crecimiento fueron evaluadas en condiciones *in vitro* durante 15 d; la actividad de catalasa y peroxidasa se determinó en plantas de 15 d, la evaluación de tolerancia a altas temperaturas se realizó en plantas completas de 21 d ( $40 \pm 2$  °C durante 20 h). Los resultados mostraron diferencias significativas en las variables de peso fresco, altura de la planta, longitud de raíz (10,15 d). En la actividad antioxidante los materiales SH44-9, SH99- aB y Bajío presentaron un mayor contenido de catalasa, mientras SH44-9 y SH99-aB presentaron mayor contenido de peroxidasas. Los materiales vegetales que mostraron mejor respuesta ante condiciones de estrés a altas temperaturas fueron SH44-9 y SH99- aB, por lo tanto se concluye que materiales vegetales silvestres en este estudio pueden tener respuestas de tolerancia a estrés ante condiciones de estrés abiótico.

<sup>1</sup> Laboratorio de Fisiología-Biotecnología. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Conjunto SEDAGRO, Metepec, Estado de México C.P.52140, México.

\* [lopez.humberto@inifap.gob.mx](mailto:lopez.humberto@inifap.gob.mx).



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efecto de osmoreguladores sobre el crecimiento y la acumulación de prolina en plántulas de *Agave americana* L.

Arnoldo Enrique Alfaro-Corres<sup>(1)</sup>, Carlos Alberto Lecona-Guzmán<sup>(1,\*)</sup>, Federico Antonio Gutiérrez-Miceli<sup>(1)</sup>, Joaquín Adolfo Montes-Molina<sup>(1)</sup>, Manuel Martínez-Estévez<sup>(2)</sup>, María de Fátima Medina-Lara<sup>(2)</sup>, Nancy Ruiz-Lau<sup>(3)</sup>.

El estrés abiótico provocado por el déficit hídrico (sequía) afecta al 64 % del área terrestre global lo que disminuye la productividad de los cultivos más que cualquier otro estrés ambiental. En la naturaleza existen plantas que pueden sobrevivir en condiciones de estrés hídrico severo. Las más conocidas son las plantas del metabolismo del ácido crasuláceo (CAM) las cuales exhiben una gran variabilidad en la estructura y adaptación a entornos estresantes. Dentro de las plantas CAM se encuentra el género agave, cuyo centro de origen está localizado en México y el cual engloba a una gran diversidad de especies, alrededor de 206. Los trabajos para el estudio del estrés hídrico se basan principalmente en plantas modelo como *Arabidopsis thaliana*. De acuerdo, con lo antes mencionado se determinó el efecto de dos osmorreguladores (manitol y PEG 8000) sobre las características morfológicas y el contenido de prolina en plántulas de *Agave americana*. El estrés por déficit hídrico provocó en las plántulas una disminución significativa principalmente en la biomasa de la parte aérea y la longitud del sistema radicular, estos efectos fueron más notorios en la concentración más alta de manitol (75 g L<sup>-1</sup>) y a partir de 15% PEG. Las plantas en presencia de manitol y PEG mostraron un incremento significativo en la acumulación de prolina tanto en la parte aérea como en el sistema radicular a concentraciones elevadas, encontrando la mayor acumulación en las raíces (4- 60 mg g<sup>-1</sup> PS) comparadas con la parte aérea, esto fue tanto en manitol como en PEG (1-3 mg g<sup>-1</sup> PS). El déficit hídrico disminuye el crecimiento de la parte aérea así como el sistema radicular de plantas de *A. americana*, demostrando que la acumulación de prolina es una estrategia para mitigar los efectos adversos del estrés.

<sup>1</sup>Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Carretera Panamericana Km. 1080, Terán, CP. 29050, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>2</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo

<sup>3</sup>CONACYT-Tecnológico Nacional de México, Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Carretera Panamericana Km. 1080, Terán, CP. 29050, Tuxtla Gutiérrez.

\* leconaguzmancarlos@gmail.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Evaluación de la eficiencia del Fotosistema II en plantas de *Carica papaya* L cultivadas *in vitro*

Francisco A. Aguayo-Mayen <sup>(1)</sup>, Jorge M. Santamaría-Fernández <sup>(1\*)</sup>

La micropropagación *in vitro* de *C. papaya* L por organogénesis directa permite producir lotes de plantas a gran escala en menor tiempo y con sexo definido, Sin embargo, se logra un bajo porcentaje de éxito en la supervivencia de las plantas durante su aclimatación *ex vitro*. Por ello, es necesario conocer la respuesta fisiológica que presentan las plantas durante las fases de micropropagación *in vitro*, mediante análisis de parámetros fisiológicos como es la Fluorescencia de clorofila, que permitirá conocer el comportamiento y rendimiento del FSII, para conocer la fase más crítica. Se realizó un ciclo de 21 días de crecimiento en Fase de **Multiplicación**, **Elongación** y **Maduración** *in vitro*. El día 21 de cada fase, se extrajeron plántulas y se adaptaron por 30 min a oscuridad, realizándose sus respectivas mediciones con el fluorómetro M-PEA, obteniéndose valores de  $\phi(P0)=Fv/Fm$  (C= 0.826, M= 0.802, E= 0.800, MA= 0.814),  $\psi(E0)$  (C=0.496, M= 0.587, E= 0.489, MA=0.565),  $\phi(E0)$  (C= 0.410, M= 0.471, E= 0.391, MA= 0.46),  $\delta(R0)$  (C= 0.135, M= 0.192, E= 0.128, MA=0.55),  $PPPP_{tttttttt}$  (C= 0.6018, M= 1.187, E= 0.478, MA=1.12). Con base a los resultados mostrados, las plantas micropropagadas *in vitro* presentan actividad fotosintética cercana al control; sin embargo, se espera realizar investigación en la fase de aclimatación *ex vitro*, en la cual se atribuye a una disminución y recuperación de los valores de los parámetros debido al estrés que se someterán la plantas y determinar si están óptimas condiciones fisiológicas para su transferencia a campo.

<sup>1</sup>Laboratorio de Fisiología Vegetal Molecular, Unidad de Biotecnología, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Yucatán, México.

\* jorgesm@cicy.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Análisis del microbioma de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq) comparando condiciones normales vs condiciones de déficit hídrico

---

Escalante Rejón Enrique <sup>(1)</sup>, Estrada Medina Héctor <sup>(2)</sup>, Vázquez Flota Felipe <sup>(1)</sup>, Canto Canché Blondy <sup>(1)</sup>, De los Santos Briones César <sup>(1)</sup>, O'Connor Sánchez Aileen <sup>(1\*)</sup>

El cultivo de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq) es representativo del estado de Yucatán, donde principalmente se siembra a cielo abierto. Se sabe que el microbioma de las plantas cambia dependiendo de las condiciones donde éstas se cultivan y que algunos de estos microorganismos promueven tolerancia de las plantas al estrés. En este trabajo, analizamos la relación entre las condiciones de riego y las estructuras comunitarias bacterianas del cultivo. Los resultados revelaron que las plantas sin estrés hídrico (PSEH), presentaron una mayor diversidad en las estructuras comunitarias bacterianas, que las plantas con estrés hídrico (PCEH). La diferencia más sobresaliente en la estructura de la comunidad bacteriana entre PSEH y PCEH fue que, en PCEH se incrementó la abundancia relativa del filo *Cyanobacteria*, en un 25 % para los tejidos foliares y en un 23.4 % para el filo *Proteobacteria* en las muestras procedentes de raíz, rizosfera y suelo, en comparación con las comunidades de PSEH. Por lo tanto, la mayoría de los OTUs principales estaban presentes en ambas condiciones de riego, pero en diferente proporción, lo cual apoya la idea, de que estos microorganismos están vinculados a la tolerancia del estrés hídrico en el cultivo.

<sup>1</sup> Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México.

<sup>2</sup> Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán. Carretera Mérida-Xmatkuil Km. 15.5, C.P. 97100, Mérida, Yucatán, México.

\* aileen@cicy.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efecto del estrés por déficit hídrico y la rehidratación sobre la fisiológica de una variedad mexicana de *Carica papaya* L.

Yessica Bautista Bautista <sup>(1.)</sup>, Jorge Manuel Santamaría Fernández <sup>(1\*)</sup>

*Carica papaya* L. es una planta arborescente perennifolia de crecimiento rápido considerada sensible al déficit hídrico, este factor se considera uno de los más devastadores, debido a que puede ocasionar una reducción en el rendimiento de los cultivos de hasta 70 %. Sin embargo, no se conoce la respuesta fisiológica de una variedad de *Carica papaya* L, que sobresalen por su tamaño y color en el mercado de exportación. El estrés hídrico se aplicó suspendiendo el riego durante 21 días y dos tiempos de recuperación para evaluar la respuesta sobre el crecimiento, la abscisión de las hojas, la actividad fotosintética, la eficiencia fotoquímica máxima del fotosistema II (PSII), intercambio de gases y el potencial hídrico. Se detectó que la sequía detuvo el crecimiento de las plantas, indujo la abscisión de las hojas y disminuyó drásticamente la tasa fotosintética y el potencial hídrico de las hojas se redujo en los primeros siete días del tratamiento por déficit hídrico. La rehidratación estimuló el crecimiento, promovió la aparición de nuevas hojas y reactivó la función de la maquinaria fotosintética. La capacidad de las plantas de papaya en condiciones de estrés hídrico, parecen poseer una cierta capacidad para no presentar daños en el fotosistema II después de un estrés severo. De manera que se requiere, realizar otros estudios para poder demostrar que esta variedad podría tolerar el estrés por mayor tiempo en comparación con otras variedades.

<sup>1</sup>Laboratorio de Fisiología Vegetal Molecular, Unidad de Biotecnología, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Yucatán, México.

\* jorgesm@cicy.mx.





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Perfil metabólico de *Beta vulgaris* ssp. *maritima* (L.) y *Beta vulgaris* ssp. *dita* (L.) bajo condiciones de salinidad

Raúl Alejandro Garza Aguirre <sup>(1)</sup>, Sergio Moreno Limón <sup>(1\*)</sup>, Sergio Manuel Salcedo Martínez <sup>(1)</sup>, Jorge Luis Hernández Piñero <sup>(1)</sup>

El estrés salino es uno de los factores más críticos y limitantes del crecimiento de las plantas disminuyendo la productividad, su efecto, está asociado al bajo potencial osmótico, deficiencias nutricionales, toxicidad iónica o una combinación de estos. Sin embargo, sus mecanismos de tolerancia no han sido del todo esclarecidos debido a la naturaleza compleja de su respuesta. *Beta vulgaris* ssp. *maritima* (L.) se desarrolla en ambientes salinos extremos y es el antecesor halófito de *Beta vulgaris* ssp. *dita* (L.), la cual ha sido clasificada como una glicofita. Analizamos el metaboloma de ambas subespecies mediante GC-MS. Se identificaron y cuantificaron 37 metabolitos de respuesta a estrés. Los carbohidratos mostraron una mayor variabilidad seguido de los aminoácidos, en especial la asparagina. El galactinol y la rafinosa presentan una síntesis 500 y 600 veces más que el control después de 24 h de choque salino. Estos oligosacáridos han sido relacionados como osmoprotectores en *A. thaliana*. La prolina, serina y asparagina mostraron niveles 2 y 3.5 veces superiores al control. Estos aminoácidos además osmoregular, participan en la biosíntesis de moléculas antioxidantes y son señalizadores de rutas metabólicas alternas. La comparación diferencial de metabolitos en diferentes edades y condiciones de crecimiento bajo estrés genera conocimiento sobre las rutas y estrategias metabólicas que poseen las halófitas para establecerse y sobrevivir en condiciones de salinidad. Comprender estas adaptaciones facilita su uso como potenciales herramientas para la ingeniería genética y la creación de nuevas variedades tolerantes.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas, Departamento de Botánica. CP-66455. San Nicolás De Los Garza, N.L. México.

\* sergio.moreno@m@uanl.edu.mx





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Tolerancia al déficit hídrico durante las etapas vegetativa y floración, de maíces nativos de Nuevo León, México

Eleazar Lugo-Cruz <sup>(1,\*)</sup>, E., Víctor. A. González-Hernández <sup>(1,\*)</sup>, Leopoldo. E. Mendoza-Onofre<sup>(1)</sup>, Amalio Santacruz-Varela <sup>(1)</sup>, Ma. Alejandra Gutiérrez-Espinosa<sup>(1)</sup>, Francisco Zavala-García<sup>(2)</sup>

En los maíces nativos de ambientes secos existe diversidad genética aprovechable en programas de fitomejoramiento para tolerancia a la sequía. El objetivo del trabajo fue analizar la tolerancia al déficit hídrico edáfico (TDH) impuesto en dos etapas, vegetativa y floración, en 41 variedades de maíz de secano nativas de Nuevo León, México, para identificar genotipos con TDH. Los estudios se hicieron en Texcoco, México durante dos ciclos agrícolas. En el experimento 1 de invernadero (2016) se suspendió el riego en plántulas de 29 a 41 días de edad. Con los datos de biomasa se calcularon tres Índices: de Resistencia, de Recuperación y de Adaptabilidad a la sequía, correspondientes al periodo de estrés, al de recuperación post-estrés (15 d) y el periodo total. En el experimento 2 de campo (2018) se suspendió el riego por 17 d durante la floración masculina y se midieron 31 rasgos agro-fisiológicos en nueve genotipos contrastantes en TDH del experimento 1. La capacidad de recuperación post-estrés resultó el mejor indicador de TDH en la etapa vegetativa, vs. los datos tomados al final del estrés. La TDH registrada en floración correlacionó positivamente con enrollamiento foliar, potencial hídrico, eficiencia en uso del agua, fotosíntesis, transpiración y conductancia estomática. La variedad nativa Tomates fue la que destacó por tener alta TDH en las dos etapas fenológicas y por su alto rendimiento de grano, por lo que esta variedad tiene potencial como donador de genes en programas de fitomejoramiento enfocado a la tolerancia a sequía.

<sup>1</sup> Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

<sup>2</sup> Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León.

\* lugo.eleazar@colpos.mx, vagh@colpos.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efecto del estrés salino sobre el metabolismo de la prolina y el papel de este aminoácido en plantas de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.)

Camilo Escalante-Magaña<sup>(1,\*)</sup>, Fátima Medina-Lara<sup>(1)</sup>, Isaac Zepeda-Jazo<sup>(2)</sup>, Ileana Echevarría-Machado<sup>(1)</sup> Manuel Martínez-Estévez<sup>(1)</sup>

La salinidad es un factor ambiental que limita el crecimiento y productividad de los cultivos en el mundo. Este estrés perturba la homeostasis de iones conduciendo a una toxicidad de éstos y por otro lado conduce a otro tipo de estrés conocido como osmótico. Así mismo, el sodio (Na) disminuye la absorción e induce un flujo de salida de iones como el potasio (K) y agua, resultando en un desbalance nutricional. Debido a que el Na y K son metales alcalinos, presentando similitud en propiedades químicas, se sugiere que la presencia de Na puede disminuir la toma de K. Sin embargo, ante estos efectos tóxicos las plantas han desarrollado alternativas para disminuir el daño, como la acumulación de osmolitos que mantienen turgencia y activación de transportadores, cuya función es impedir el ingreso de Na o aumentar un flujo de salida. Chile habanero presenta variedades tolerantes y sensibles a la salinidad, se ha observado que en las tolerantes se acumula más prolina a comparación de las sensibles. En este proyecto se estudió el papel que tiene este aminoácido, evaluando su metabolismo a través de técnicas bioquímicas y moleculares, también se evaluó el flujo de iones adicionando prolina en presencia de NaCl en raíces, se concluyó que la variedad Chan fue la que tuvo una mayor tolerancia al NaCl comparada con la variedad Ba'alche, se sugiere que esto puede deberse a la prolina y el papel de proteínas transportadoras que impiden el ingreso de K o la exclusión de Na.

<sup>1</sup> Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C; Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo.

<sup>2</sup> Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo

\* camilo@cicy.mx.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efecto de las quemas sobre el sitio de germinación de semillas de *Oreopanax mutisianus* Kunth Decne. & Planch.

---

Julieth Hernández (1,\*)

Con base en la importancia que tiene el ecosistema del páramo se ha planteado el siguiente proyecto: Se realiza un análisis del efecto pre-germinativo en las semillas inducido por incendios en el ecosistema.

Se utilizaron las semillas de la especie *Oreopanax mutisuanus* - “Mano de oso”, ejemplar de la familia Araliaceae, las cuales fueron expuestas al fuego, buscando recrear el estrés y el efecto de un incendio forestal, para lo cual se trabaja con 240 semillas de las cuales 180 son expuestas a quemas controladas, dividiéndolas en 4 grupos los cuales tuvieron diferentes tiempos en el fuego, se nombran: tratamiento 1, tratamiento 2, tratamiento 3, las cuales fueron expuestas a 3, 7 y 15 minutos respectivamente, adicionalmente se tuvo en cuenta el testigo que no sufrió ningún tratamiento. Basados en los resultados obtenidos podemos encontrar: tratamiento 1, germinación aproximada del 50%; tratamiento 2, germinación aproximada del 6%; tratamiento 3, germinación aproximada del 1%; testigo, germinación aproximada del 33%. Se puede concluir: que el tratamiento 1 presenta una mejora significativa en cuanto a la tasa de germinación de la especie, en contraposición los tratamientos 2 y 3 causaron daños significativos en un alto porcentaje de semillas tratadas, por lo cual la germinación se ve afectada negativamente. Estos resultados están inversamente relacionados con los tiempos de exposición, a mayor tiempo en el fuego menor es la probabilidad de germinación de la especie, con lo que se puede deducir que la germinación fue inducida por una exposición de 3 minutos al fuego.

<sup>1</sup> Universidad Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

\* [jphernandeza@correo.udistrital.edu.co](mailto:jphernandeza@correo.udistrital.edu.co); [phernandeza14@gmail.com](mailto:phernandeza14@gmail.com)



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
*6 al 8 de Noviembre de 2019*  
*Centro de Investigación Científica de Yucatán*



## 4. Biotecnología y Conservación

---



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



## **Inducción de organogénesis in vitro de *Bletia purpurea* (LAM.)**

Eliud Serrano Flores (1), María Cristina Guadalupe López-Peralta (2\*), Andrés Adolfo Estrada-Luna (3) y Lucero del Mar Ruíz-Posadas (4)

*Bletia purpurea* es una orquídea terrestre que está en riesgo por la modificación del hábitat. Está presente en varios estados de la república, con variaciones morfológicas en: hojas, color, tamaño y flores por inflorescencia. Esta diversidad de características le proporciona un alto valor ecológico y posible ornamental. El lento crecimiento justifica el uso de herramientas como las técnicas de cultivo de tejidos vegetales in vitro para su conservación y propagación. El objetivo fue evaluar la respuesta organogénica de *Bletia purpurea* in vitro. Discos de cormo (5 mm) se sembraron en medio básico de Murashige y Skoog (1962; 50% sales inorgánicas), carbón activado 1 g L<sup>-1</sup> y agar (Sigma® 9.5 g L<sup>-1</sup>), ajustando pH a 5.7. Los tratamientos probados fueron: 20 - 30 g L<sup>-1</sup> de sacarosa; 4.4, 8.8 y 13.3 µM de benciladenina (BA); 9.2 µM de 6-furfurilaminopurina (KIN) + 2.8, 5.3 y 10.6 µM de ácido naftalenacético (ANA); 2.8 y 5.3 µM de ácido indol-3-acético (AIA) y 2.8, 5.3 y 10.6 µM de ANA. A las cuatro semanas de cultivo los mejores resultados (hasta 1.2 brotes por explante) fueron con 10.6 µM de ANA; 4.4 y 8.8 µM de BA en 20 g L<sup>-1</sup> de sacarosa. Sin embargo, en la combinación de fitohormonas se redujo el número de brotes por explante (0.6-0.7). El efecto de las fitohormonas fue sobre regiones meristemáticas (yemas) en los cormos para la obtención de brotes. Los resultados sientan bases para la propagación in vitro y conservación de *Bletia purpurea*.

Posgrado en Recursos Genéticos y Productividad – 1, Fisiología Vegetal 2, Genética, 4,  
Postgrado en Botánica. Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 carretera México- Texcoco. C.  
P. 56230. Montecillo, Estado de México.

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados - 3, Unidad Irapuato, IPN, Km. 9.6 Lib.  
Norte Carretera Irapuato-León. Apdo. Postal 629, Irapuato, Gto. 36821, México.

\* [cristy@colpos.mx](mailto:cristy@colpos.mx)



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Huertos en la costa yucateca

---

Karen Beatriz Gómez Hernández<sup>(1)</sup>, Luis Díaz Ballote<sup>(1)</sup> y Rodrigo Patiño<sup>(1\*)</sup>

El Banco Mundial predice un aumento de entre un 60 % y un 70 % en la demanda de alimentos. En este contexto y frente a un cambio climático definido aún con muy poca certidumbre, los territorios costeros son especialmente vulnerables en cuanto al abastecimiento de productos agrícolas. Por otra parte, con frecuencia el desafío más grande que enfrentan los agricultores no es precisamente la producción en sí de sus alimentos, sino la preservación de la cosecha para el consumo posterior. En este trabajo se propone una investigación que tiene como enfoque principal la realización de un prototipo de huerto costero de bajo costo que utiliza distintas tecnologías para el aprovechamiento integral de la energía solar en un sistema de pequeña escala para autoproducción en la costa de Yucatán. La energía solar se empleará no sólo para la fotosíntesis de los cultivos, sino también en un proceso de desalinización de agua de mar y en el secado de los productos agrícolas para su preservación postcosecha. El secador puede ser utilizado también para algas marinas, un producto derivado del sargazo de arribazón que también pudiera ser de utilidad a las poblaciones costeras. El huerto se plantea en cultivos hidropónicos frente a la carencia de suelos en la costa, con cultivos de productos de consumo tradicional, como lechuga, jitomate, chiles y hierbas de olor. El prototipo plantea procesos sencillos para su fácil adopción como actividad familiar, por lo que la escala del sistema es pequeña.

<sup>1</sup> Centro de Investigación y de Estudios Avanzados – Unidad Mérida.

\* rodrigo.patiño@cinvestav.mx





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Electrofisiología y termoelectricidad en sistemas vegetales

Karen Gómez Hernández<sup>1</sup>, Miguel A. Munguía-Rosas<sup>2</sup>, Christophe Goupil<sup>3</sup> y Rodrigo Patiño<sup>1\*</sup>

El fenómeno termoeléctrico conjuga la interacción de la variación de la temperatura con la diferencia del potencial eléctrico de un material. En este trabajo se estudió el fenómeno termoeléctrico en tres especies de plantas: *Ruellia nudiflora* (Acanthaceae), *Epipremnum aureum* (Araceae) y *Ficus benjamina* (Moraceae) con tres diferentes metodologías: (1) controlando la temperatura de la raíz en disolución acuosa dentro de un baño térmico; (2) controlando la temperatura ambiental en una cámara climática, con posibilidad de hacer experimentos simultáneos con seis plantas en tierra como sustrato; y (3) midiendo este fenómeno en diferentes partes de una planta. Al someter a las plantas a una diferencia de temperatura entre las raíces y el tallo se determinaron los valores del coeficiente Seebeck para *R. nudiflora* con un intervalo de 0.6 a 13 mV/K. En el caso de *E. aureum*, se encontró que el potencial eléctrico no depende de las diferencias de temperatura, con valores del coeficiente Seebeck muy cercanos a cero; sin embargo, se observó que este potencial es dependiente de la altura del tallo en la que se hace la medición, así como también de la posición de la planta. Para *F. benjamina*, se hicieron experimentos dinámicos para observar la respuesta eléctrica en diferentes partes de la planta y, con base en esto, se obtuvo una correlación de esta respuesta con la temperatura. Estos resultados podrán dar la pauta para la generación de un modelo que explique el fenómeno electrofisiológico en los sistemas vegetales y para encontrar posibles aplicaciones.

<sup>1</sup> Departamento de Física Aplicada, Cinvestav – Unidad Mérida, Yucatán

<sup>2</sup> Departamento de Ecología Humana, Cinvestav – Unidad Mérida, Yucatán

<sup>3</sup> LIED, Université Paris 7 – Diderot, Francia

\* rodrigo.patiño@cinvestav.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Respuesta morfogénica y variación somaclonal de dos especies de *Agave* spp.

Irene Martínez-Velasco\*, Amaury Martín Arzate-Fernandez<sup>1</sup>, José Luis Piña-Escutia<sup>2</sup>

Los agaves en México son plantas con gran valor económico, gastronómico y cultural, que a pesar de las múltiples formas de reproducción las pertenecientes al género *Agave*, son de lento crecimiento, bajo porcentaje de viabilidad de semilla, destrucción de su hábitat, saqueo desmedido, interrupción de su ciclo de maduración por el aprovechamiento de sus productos, se ha logrado establecer técnicas biotecnológicas para su propagación, conservación y mejoramiento genético. En el presente se seleccionó una especie representativa para la producción de pulque (*Agave salmiana*) (As) y una en la producción de mezcal (*Agave marmorata*) (Am) para establecer un protocolo de micropropagación optimizando las concentraciones de la citocinina bencilaminopurina (BA) y de la auxina 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), sobre la morfogénesis *in vitro* de ambas especies. Sin embargo, aún falta establecer un protocolo eficiente que permita regenerar plantas genéticamente uniformes. Se probaron dos técnicas de cultivo *in vitro* con tres diferentes explantes: embrión cigótico, zona meristemática (ZM) de plántulas germinadas *in vitro* de 45 días y zona meristemática de plántulas de seis meses germinadas bajo condiciones *ex vitro*. Se logró la regeneración de brotes en todos los experimentos probados; el mayor número de brotes en *A. salmiana* fue de 23.8 utilizando la ZM de plantas germinadas *in vitro* regenerados de forma directa usando una concentración de 10 mg L<sup>-1</sup> de BA, mientras que en *Am* se alcanzó la cantidad de 24.7 brotes/explante con 5 mg L<sup>-1</sup> de BA utilizando como explante un embrión cigótico que paso por la fase de callo. Se evaluó la Variación Somaclonal de los clones obtenidos mediante la técnica RAPD y ASSR. Los resultados indican que solo en aquellos clones que pasaron por una fase de callo se detectó Variación Somaclonal, por el contrario, los clones desarrollados por organogénesis directa fueron estables genéticamente. Por lo tanto, en el presente trabajo se logró establecer un protocolo eficiente de propagación para *A. salmiana* y *A. marmorata*, las plántulas regeneradas *in vitro* que presentan estabilidad genética podrían ser utilizadas en programas de propagación masiva, mientras que aquellas que presentaron Variación Somaclonal pueden ser usadas en programas de mejoramiento u otras investigaciones.

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Fitomejoramiento, Universidad Autónoma del Estado de México.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Autónoma del Estado de México. Carretera Toluca-Ixtlahuaca Km. 11.5. Campus Universitario "El Cerrillo", C.P. 50200, Toluca, Estado de México, México.

\* irene\_199504@hotmail.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Inducción *in vitro* de raíces adventicias con filtrados bacterianos en *lisianthus*.

Giovanna Ivette Fuentes Escobar<sup>(1,\*)</sup>, Juan José Almaraz Suarez<sup>(4)</sup>, Genaro Pérez Jiménez<sup>(3)</sup>, Ronald Ferrera Cerrato<sup>(1)</sup>, Hector González Rosas<sup>(2)</sup>, Ernesto Gabriel Alcántar González<sup>(1)</sup>

*Lisianthus* es una planta ornamental de flores finas que tiene un creciente mercado internacional. La propagación masiva es una opción para surtir la demanda de los productores. En este trabajo se estudió el efecto de filtrados bacterianos que contienen ácido indol-3-acético (AIA) en la inducción de raíces adventicias en *lisianthus* (*Eustoma grandiflorum* (Raf) Shinn). La cepa *Paenibacillus* sp Bsp1.1 se cultivó en el medio Murashige y Skoog (MS) con 0.2% de triptona y 0.05% de triptófano (medio MS2tT) por 48

h. El cultivo se centrifugó a 7000 rpm y el sobrenadante se pasó por un filtro de 0.22 µm. El filtrado se mezcló con el medio MS para proporcionar lo equivalente a 2 mg L<sup>-1</sup> de AIA. Se incluyó un testigo con 1 mg L<sup>-1</sup> de AIA sintético. Los explantes se colocaron en el medio y después de un mes se evaluaron las variables: porcentaje de plantas enraizadas, materia seca total, altura de la planta. En el tratamiento MS al 100% más 2 mg L<sup>-1</sup> de AIA bacteriano se obtuvo 100% de plantas enraizadas, en comparación al testigo (MS 100% más 1 mg L<sup>-1</sup> de AIA sintético) que obtuvo 50% de plantas enraizadas. Los tratamientos no mostraron diferencias con el testigo en las variables altura de la planta y materia seca total. La adición de AIA sintetizado por bacterias al medio MS puede ser una gran alternativa para inducir el enraizamiento adventicio de *E. grandiflorum*.

<sup>1</sup> Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo PREGEP.-Fisiología Vegetal, <sup>2</sup> Fruticultura, <sup>3</sup>Genética; <sup>4</sup> Programa de Edafología. Km 36 Carretera México-Texcoco. 56230, Montecillo, Texcoco, Estado de México.

\* fuentes.giovanna@colpos.mx.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Caracterización de tres sustratos para propagación de *Vanilla planifolia* (Jacks)

---

Mario Valdez Samos<sup>1</sup>, Jorge Tucuch Haas<sup>2\*</sup>, Cesar Tucuch Haas<sup>3</sup>, Johnny Burgos Díaz<sup>2</sup>, y José Ku Cante<sup>1</sup>

La *Vanilla planifolia* es una orquídea originaria de Mesoamérica y parte de Suramérica, el método de reproducción es asexual debido a que la propagación sexual es difícil bajo condiciones naturales, presenta un sistema radicular terrestre que se desarrolla de forma superficial en la materia en descomposición, se han observado buenos resultados con la utilización de materiales como cascara de *Cocos nucifera*, hojarasca de *Azadirachta indica* A. Juss, hojas secas y bagazo de *Saccharum officinarum*. Debido a lo antes mencionado, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la propagación de esquejes de Vainilla utilizando sustratos orgánicos. Los tratamientos evaluados fueron: T1 (mezcla de 50 % de Huaxin, 30 % de Neem, 20 % de Jabin), T2 (mezcla de 50 % de Jabin, 30 % de Huaxin, 20 % de Neem), T3 (mezcla de 50 % Neem, 30 % Jabin, 20 % Huaxin), Testigo (100 % Peat Moss). Consistió en la propagación de estacas apicales e intermedias en donde las variables evaluadas fueron: Propiedades físicas de los sustratos, granulometría de los sustratos, determinación de la curva de retención de humedad, propiedades químicas de sustratos, % de supervivencia y de mortalidad, el tratamiento que demostró los mejores resultados fue el tratamiento 3 con un 100 % de prendimiento a los 70 días, y una mortalidad nula, dicho tratamiento tuvo mejores resultados en pH con 6.4, en comparación al tratamiento 4 con un 85 % de prendimiento y una mortalidad de 15 % a los 70 días con un pH de 7.4.

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal, Avenida Tecnológico s/n, CP 97345. Conkal, Yucatán, México.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Mocochoá. km 25 antigua carretera Mérida-Motul. CP. 97454. Mocochoá, Yucatán, México.

<sup>3</sup> Instituto Tecnológico Superior del Sur del estado de Yucatán, carretera Muna-Felipe Carrillo Puerto Tramo Oxkutzcab-Akíl, km. 41+400 Oxkutzcab, CP. 97880. Oxkutzcab, Yucatán, México.

\* [tucuch.jorge@inifap.gob.mx](mailto:tucuch.jorge@inifap.gob.mx)



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Estudio cromosómico preliminar de la orquídea *Bletia purpurea*

Eliud Serrano-Flores<sup>(1,\*)</sup>, Serafín Cruz-Izquierdo<sup>(1)</sup>, Ma. del Carmen Mendoza Castillo<sup>(2)</sup>, Alejandrina Robledo-Paz<sup>(3)</sup>, Víctor Manuel Chávez-Ávila<sup>(4)</sup>, Takeo Angel Kato-Yamakake<sup>(2)</sup>, Fátima Adriana Hernández-Cruz<sup>(2)</sup>, Guillermo García-Barríos<sup>(2)</sup>, Mariana Guadalupe Sánchez-Alonso<sup>(1)</sup> y Oscar Martín Antúnez-Ocampo<sup>(5)</sup>.

La familia Orchidaceae tiene un alto valor dentro de la horticultura y florística y se encuentra amenazada por cambios en hábitats. La orquídea *Bletia purpurea* se distribuye en cinco estados de la República Mexicana, tiene usos medicinales; los cormos frescos sobre heridas y los cormos secos para preparar infusiones. Modificando la metodología de Ortiz-Curiel y colaboradores (2018); En agua destilada y frío se colocaron raíces nuevas de 1 cm de longitud. Fijación: en alcohol etílico y ácido acético glacial 3:1, durante 12, 18 y 24 h, después en refrigeración a 4 °C. Hidrolizado: se pusieron las raíces durante 10 y 15 min en ácido clorhídrico 1 N a 60 °C. Tinción: En reactivo de Feulgen a 60 °C durante 2, 5, 10 y 15 min. Aplastado: sobre un portaobjetos a un segmento del ápice se le colocó una gota de Orceina 2 % y el cubreobjetos. Las células en el proceso de fijación de 12 h fueron donde se encontraron el mayor número de células en división. El hidrolizado de 15 min mejora el aplastado para la preparación, además, mantener durante 15 min la tinción mejora la coloración de los cromosomas. Se lograron encontrar células en metafase, sin embargo, no se ha podido obtener una célula con los cromosomas condensados y completamente dispersos. Logramos cuantificar un número cromosómico que varía desde  $2n=22$  a 33. Los estudios citogenéticos brindan conocimiento sobre el número cromosómico para determinar el nivel de ploidía, morfología, polimorfismo o posibles mutaciones dentro de una especie.

Postgrado en Recurso Genéticos y Productividad <sup>1</sup> Fisiología Vegetal, <sup>2</sup> Genética, <sup>3</sup> Producción de semillas. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Texcoco, Estado de México.

<sup>4</sup> Centro de Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 04510, CDMX.

<sup>5</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Iguala. Carretera Iguala-Tuxpan km 2.5.

\* visual\_14@hotmail.com.



# **2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal**

*6 al 8 de Noviembre de 2019*

*Centro de Investigación Científica de Yucatán*



## **Tema 5. Fisiología de semillas**

---





## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### La capa límite en hojas de bromeliáceas epífitas. La forma y los tricomas.

Eduardo Chávez Sahagún<sup>(1,\*)</sup>, Casandra Reyes García<sup>(1)</sup>, José Luis Andrade Torres<sup>(1)</sup>, David Moreno Hernández<sup>(2)</sup>.

La capa límite es una capa de aire adherida a la superficie de las hojas con una velocidad menor que el aire circundante, se le considera una resistencia para el intercambio de gases y calor. Ésta puede ser laminar, turbulenta o mixta, y su tamaño está dado por la velocidad del viento, el tamaño y la forma de la hoja. Nuestro objetivo fue caracterizar la capa límite en especies de bromeliáceas epífitas con morfologías foliares contrastantes, así como la posible influencia de tricomas foliares mediante la técnica de velocimetría de partículas por imágenes (PIV por sus siglas en inglés). Para ello, se emplearon hojas de *Tillandsia elongata*, *Tillandsia fasciculata*, y *Tillandsia brachycaulos*, ésta última con y sin tricomas foliares. Se empleó un túnel de viento con una sección experimental transparente propulsado por un ventilador extractor de potencia regulable; las observaciones se realizaron empleando dos velocidades de viento. Las capas límite observadas fueron dos o tres veces más grandes que las calculadas, empleando dos aproximaciones. La presencia o ausencia de tricomas foliares no afectó significativamente el tamaño o la velocidad de la capa límite en *T. brachycaulos*. Sin embargo, la morfología foliar sí afectó ambos parámetros. La capa límite de *T. fasciculata* se caracterizó por la presencia de un vórtice entre los bordes cóncavos de la hoja, así como una mayor velocidad. En cambio *T. elongata* no presentó un vórtice claramente definido y velocidades de viento considerablemente menores que *T. fasciculata*.

<sup>1</sup>Unidad de Recursos Naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo; Mérida, Yucatán México.

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones en Óptica. Loma del Bosque 115, Colonia Lomas del Campestre León, Guanajuato, México.

\* eduardo\_chs@hotmail.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Morfología y crecimiento de dos especies forestales de Selva Baja Caducifolia en respuesta a niveles de luz en vivero.

Erickson Basave-Villalobos<sup>(1)</sup>, \* , Víctor M. Cetina-Alcalá<sup>(1)</sup>, Carlos Trejo<sup>(2)</sup>, Miguel Á. López-López<sup>(1)</sup>, Carlos Ramírez-Herrera<sup>(1)</sup>, Víctor Conde-Martínez<sup>(2)</sup>

El manejo de la disponibilidad de luz solar en vivero tiene potencial como práctica cultural para producir planta forestal con atributos específicos de calidad. En este trabajo se determinaron los cambios morfológicos y el crecimiento de plántulas de *Crescentia alata* y *Enterolobium cyclocarpum* expuestas a cuatro niveles de radiación solar: 25, 35, 55 y 70% de la radiación fotosintéticamente activa (PAR). Plántulas de un mes fueron sometidas durante tres meses a cada condición. Las variables de respuesta fueron: altura, diámetro, área foliar (AF), área foliar específica (AFE), relación de área foliar (RAF), fracción de biomasa foliar (FBF), tallo (FBT) y raíz (FBR), biomasa total (BT) y relación entre biomasa aérea/raíz (R: BA/BR). También, tasas de crecimiento relativo (TCR) y de asimilación neta (TAN) fueron calculadas. Un ANOVA y pruebas DMS de Fisher ( $\alpha=0.05$ ) fueron efectuadas. En *C. alata*, todas las variables fueron afectadas por los niveles de luz. El 70% de PAR indujo los valores mayores en las variables de morfología y crecimiento. En *E. cyclocarpum* las variables afectadas fueron: altura, AFE, RAF, R: BA/BR, FBF, FBT, FBR y TAN. Niveles bajos de luz incrementaron la asignación de biomasa aérea, principalmente en hojas, y niveles altos aumentaron la biomasa en raíz. La TAN mayor se tuvo con 55% de PAR. Ambas especies modificaron su morfología y crecimiento en respuesta a las condiciones de luz a las que estuvieron expuestas. El manejo de la luz tiene potencial como práctica cultural de vivero para producir planta de calidad en las especies estudiadas.

<sup>1</sup> Postgrado en Ciencias Forestales, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo

<sup>2</sup> Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo.

\* erbavi\_88@hotmail.com.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Distribución de sanguinarina durante la germinación de *Argemone mexicana* L. (chicalote)<sup>1</sup>

F Vázquez-Flota<sup>(1,\*)</sup>, J Xool-Tamayo<sup>(1)</sup>, M Monforte-González<sup>(1)</sup> & I Laines-Hidalgo<sup>(1)</sup>

La sanguinarina es un alcaloide bencilisoquinolínico, derivado de la tirosina, presente en las semillas y raíces del chicalote (*Argemone mexicana* L; Papaveraceae). Durante la germinación, este alcaloide se detecta en el exterior de las semillas, una vez que emerge la radícula, pero sin que su contenido disminuya en los cotiledones. Aunque el alcaloide se acumula en la testa de la semilla, tratamientos con soluciones amortiguadoras de diferentes fuerzas iónicas y pH no lograron lavarlo al exterior, sugiriendo que la presencia en la rizósfera se debe a su excreción a partir de la radícula. Un análisis por PCR reveló la presencia de varios transcritos involucrados en la síntesis de sanguinarina desde etapas tempranas de la emergencia de la radícula, así como en los cotiledones, tanto cerrados como después de su despliegue. De manera interesante, el contenido de sanguinarina en la radícula aumentó cuando se formó el primer par de hojas verdaderas. Se discutirá el posible papel de la sanguinarina, en el establecimiento de las plántulas en germinación en vista de sus presuntas propiedades alelopáticas y antimicrobianas.

<sup>1</sup> Centro de Investigación Científica de Yucatán, Calle 43 No. 130, Chuburná Mérida Yucatán 97205, Mérida Yucatán México. Financiado por CONACYT (CB-2016-0285887)

\* felipe@cicy.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Germinación y establecimiento *in vitro* de *Encyclia vitellina*

María Elena Quintana Sierra <sup>(1,\*)</sup>, Reynoldez Vicente Barragán Hidalgo <sup>(1)</sup> Gloria Solares Díaz <sup>(1)</sup>

La orquídea *Encyclia vitellina* es endémica de México, se le conoce también como “Manuelitos”, *Prosthechea vitellina* y *Epidendrum vitellinum*. Es la única especie con sépalos y pétalos rojo-anaranjados y el labelo y columna amarillos, es una especie epífita y debido a la destrucción de su hábitat, la sobreexplotación del medio silvestre, tráfico ilegal, cambio climático y su intrincada dependencia biótica, la colocan como una especie sujeta a protección según la NOM 059 SEMARNAT 2010, por lo que se deben establecer estrategias para su conservación. La presente investigación pretende contribuir al conocimiento de su germinación con el objetivo de germinar y establecerá en condiciones *in vitro*. Semillas provenientes de capsulas inmaduras de *Encyclia vitellina* fueron sembradas *in vitro* empleando medio MS (Murashige and Skoog) suplementado con Kin+AIA, en MS sin reguladores y Medio solo con sacarosa. La técnica de desinfección de la capsula, resultado muy viable ya que no se observó contaminación. Las semillas germinadas se observaron en el tratamiento con la combinación Kin-AIA en 28 días, en MS a los 40 días y medio con azúcar después de los 60 días. Estas condiciones permitieron reducir hasta tres veces el tiempo de germinación reportado de 110 días. Cabe mencionar que el medio de cultivo se usa normalmente al 100% pero en esta investigación se utilizó al 30 % e inclusive medio con azúcar lo que nos demuestra que las semillas para su germinación no demandan cantidades excesivas de nutrientes, por lo que reduce costos para su fase inicial de propagación *in vitro*.

<sup>1</sup> Área de Bioquímica y Fisiología Vegetal, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Km 2.5 de la carretera Cuautitlán –Teoloyucan, Cuautitlán Izcalli, México.

\* maquinsi88@gmail.com.



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Respuesta de semillas de chincuya (*Annona purpurea* Moc. & Sessé ex Dunal) remojadas en agua a diferentes grados de acidez

Vidal-Lezama Eloísa<sup>(1,\*)</sup>, Villegas-Monter Ángel<sup>(2)</sup>, Robledo-Paz Alejandrina<sup>(2)</sup>, Vaquera-Huerta Humberto<sup>(2)</sup>, Martínez-Palacios Alejandro<sup>(3)</sup>, Ferreira Gisela<sup>(4)</sup>

La imbibición está condicionada por diversos factores, uno de ellos el tipo de agua de remojo de las semillas y las enzimas que funcionan mejor dentro de cierto intervalo de pH. Dado que las semillas de chincuya presentan una imbibición y germinación muy prolongada, se determinó el efecto del pH del agua de remojo (5, 7 y 9) en la curva de imbibición y la germinación. Se remojaron semillas recién colectadas, con contenido de humedad (CH) inicial de 39.9 % y semillas con CH de 31.8 %; se construyeron las curvas de imbibición, registrando ganancia en peso cada 12 h. Una vez embebidas se les practicó la prueba de germinación estándar en papel por 40 días, a 30 °C día, 25 °C noche y 12 h luz. A las 24 h a la intemperie, la semilla disminuyó 24.2 % de peso, total la semilla perdió 30 % de su peso, a las 72 h a la intemperie. Las semillas remojadas en agua a pH 5 y 7, a las 12 h de remojo, así como las del pH 9 a las 24 h de remojo, disminuyeron peso, debido a la lixiviación de solutos. Las semillas con humedad inicial no ganaron ni el 1% de peso, mientras que semillas con CH 31.8 % ganaron entre 40 y 45 %. La absorción de agua ocurrió hasta las 72 h, las primeras 12 horas fueron de una alta velocidad de absorción. Con los tratamientos aplicados, las curvas de imbibición fueron iguales y las semillas no presentaron germinación.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Chapingo. Dpto. Fitotecnia. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados. Programa de Recursos Genéticos y Productividad y Posgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática. <sup>3</sup>Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. <sup>4</sup>Instituto de Biociencias-UNESP.



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Análisis morfométrico y caracterización de semillas de chincuya bajo almacenamiento cálido seco

---

Vidal-Lezama Eloísa<sup>(1,\*)</sup>, Villegas-Monter Ángel<sup>(2)</sup>, Robledo-Paz Alejandrina<sup>(2)</sup>,  
Vaquera-Huerta Humberto<sup>(2)</sup>, Martínez-Palacios Alejandro<sup>(3)</sup>, Ferreira Gisela<sup>(4)</sup>

Las semillas de *A. purpurea* muestran una escasa germinación, tal vez debido a la presencia de embriones inmaduros y al ser una especie poco conocida no se ha caracterizado la semilla, información útil para germinación y almacenamiento. El presente trabajo tuvo como objeto la caracterización de la semilla y su análisis morfométrico en función del tiempo de almacenamiento cálido seco. Se estudiaron semillas con 0, 3, 6, 9 y 12 meses de almacenamiento, en oscuridad y a  $25 \pm 3$  °C. Se midieron mediante imágenes digitales y ayuda de software informático, semillas enteras y embriones embebidos. Los resultados muestran una semilla obovada, con punta semi aplanada, testa fibrosa. De peso promedio 1.49 g. y 2.6 cm largo y 1.3 ancho. El endospermo blanco amarillento, de 1.91 cm largo y 0.95 ancho, elipsoidal, ruminado, muy duro y que envuelve al diminuto embrión. Presenta tapón micropilar grande, poroso, de forma cónica. El embrión linear, recto, de 3.4 mm largo y 2.5 mm<sup>2</sup> área; blanco mate, ubicado cerca del hilum y centrado en el endospermo, con la radícula apuntando hacia el micrópilo, con dos cotiledones foliáceos y muy delgados. Al separarse de la planta madre, el embrión crece, hasta el sexto mes y se manifestó con el tiempo de almacenamiento, un cambio de forma en el embrión; los cotiledones y el eje hipocótilo radicular se alargaron y la zona media hipocótilo radicular, disminuyó conformando un embrión de apariencia acinturada.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Chapingo. Dpto. Fitotecnia. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados. Programa de Recursos Genéticos y Productividad-Fisiología Vegetal y Posgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática. <sup>3</sup>Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. <sup>4</sup>Instituto de Biociencias-UNESP.





## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Factor de corrección para estimar porcentaje de germinación, mediante brotación en aquenios de girasol sometidos a irradiación gamma de <sup>60</sup>Co

Ernesto Díaz-López (1,\*)

La germinación en angiospermas, es un mecanismo fisiológico que a menudo es confundido con la brotación. Debido al mal concepto, que todas las semillas germinadas brotan. Así bajo esta tendencia, cuando la semilla se embebe, comienza el proceso de germinación y termina éste con la ruptura de la testa por la radícula. Éste puede ser interrumpido por factores como: profundidad de siembra, ataque de plagas y/o enfermedades, incluso factores genéticos. El objetivo fue: determinar el coeficiente de corrección para porcentaje de germinación, mediante brotación, en aquenios de girasol irradiados gamma de <sup>60</sup>Co. Se irradiaron aquenios de girasol con gamma de <sup>60</sup>Co de 0 a 1 KGy a intervalos de 100 Gy, en el ININ. Los aquenios, fueron sembrados en una charola de poliestireno de 200 cavidades utilizando como sustrato Peat Moss. Se determinó el porcentaje de brotación con la ecuación  $PB = (SS/SB) * 100$ , donde SS y SB, son el número de semillas sembradas y brotadas. El porcentaje de germinación, se determinó por medio de la técnica de tacos y la ecuación  $PG = (SS/SG) * 100$ , donde: SS y SG, son semillas sembradas y semillas germinadas. Se usó una regresión lineal sin ordenada al origen, para obtener el coeficiente de corrección para brotación vs. germinación. Los resultados indican que el coeficiente fue **0.968** resultando altamente significativo, así el modelo obtenido fue  $B = 0.968G$  con  $r^2 = 0.99^{**}$ . De este trabajo se puede concluir, que el porcentaje de brotación, puede ser un buen estimador de la germinación, cuando se irradian aquenios de girasol, con rayos gamma de <sup>60</sup>Co.

<sup>1</sup> Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida. Universidad Tecnológica de Tehuacán. Prolongación de la 1 sur 1101, San Pablo Tepetzingo, Tehuacán Puebla. CP 75859.

\* ernesto.lopez@uttehuacan.edu.mx.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efecto de aplicaciones de peróxido de hidrógeno en el crecimiento y desarrollo de raíces seminales y vástago de trigo

Celia Estrada Nolasco<sup>(1\*)</sup>, Juan J. Escobar Aguayo<sup>(2)</sup>, José L. Díaz Núñez<sup>(1)</sup>, Carlos Trejo<sup>(1)</sup>, Humberto López Delgado<sup>(3)</sup>

El peróxido de hidrógeno (ERO) a concentraciones bajas puede tener un efecto de señalización positiva en diferentes procesos del desarrollo de las plantas; el objetivo de esta investigación fue determinar el efecto que tiene aplicar diferentes concentraciones de peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) en el crecimiento y desarrollo de las raíces seminales y el vástago en trigo (*Triticum aestivum* L.). Se utilizaron semillas de trigo de la variedad Salamanca S75. Las semillas se germinaron (24 h) y se trasplantaron a tubos de PVC con un diámetro de 4 x 20 cm de largo con vermiculita. Las plántulas se regaron cada tercer día a partir del trasplante y hasta que cumplieron siete días con una solución Steiner que contenía 0 (T),  $10^{-1}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$ ,  $10^{-8}$ , y  $10^{-9}$  M de  $H_2O_2$ . Siete días después del trasplante las plántulas se cosecharon, las raíces se lavaron y se les determinó su longitud total con un analizador de imágenes. Posteriormente se determinó el peso seco de raíz y de vástago. Una mayor concentración de  $H_2O_2$   $10^{-1}$  y  $10^{-3}$  M en comparación con el testigo inhibió la elongación de raíz. Dosis bajas ( $10^{-8}$  y  $10^{-9}$  M) estimularon el crecimiento de la raíz en comparación con el testigo. Concentraciones altas ( $10^{-1}$ ,  $10^{-3}$  y  $10^{-6}$  M) incrementaron el peso seco de la raíz y del vástago en comparación con el testigo. Estos resultados indican que concentraciones bajas de  $H_2O_2$  tienen un efecto positivo en crecimiento de raíz y dosis altas provocaron una mayor acumulación de materia seca en raíz y vástago.

<sup>1,2</sup> Posgrado en Botánica, Posgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática – Computo Aplicado. Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, C.P. 56230, Estado de México.

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Sitio Experimental Metepec. Km. 4.5 Carretera Toluca-Zitácuaro, Vialidad Adolfo López Mateos, Col. Los Ángeles, Municipio Zinacantepec, Estado de México. C.P. 51350.



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### **Germinación de semillas de chincuya (*Annona purpurea* Moc. & Sessé ex Dunal) remojadas en ácido giberélico y agua a diferentes grados de acidez.**

Vidal-Lezama Eloísa<sup>(1,\*)</sup>, Villegas-Monter Ángel<sup>(2)</sup>, Robledo-Paz Alejandrina<sup>(2)</sup>,  
Vaquera-Huerta Humberto<sup>(2)</sup>, Martínez-Palacios Alejandro<sup>(3)</sup>, Ferreira Gisela<sup>(4)</sup>

Algunos tipos de latencia pueden superarse con la aplicación exógena de diversas sustancias, entre ellas el ácido giberélico. Como las semillas de chincuya presentan una imbibición y germinación muy prolongada, se realizó el presente experimento para observar el efecto del ácido giberélico a 350 ppm (pH de 3.9), agua destilada como testigo (pH 6.1) y el pH del agua ajustado a 5, 7 y 9, en la dinámica germinativa. Las semillas recién colectadas tenían 34.1% de humedad, mismas que se remojaron por 72 h. y se generaron las curvas de germinación. Cada 6 horas se registraron los cambios en la acidez del agua de imbibición y se renovaban los tratamientos, posteriormente se realizó la prueba de germinación en papel por 40 días, a 30 °C día, 25 °C noche y 12 h luz. La representación del comportamiento germinativo de las semillas indica una germinación irregular y prolongada, producto de la variabilidad propia de la especie y la escasa domesticación. El testigo inició germinación (evaluada como protusión de radícula), el día 16 después de la siembra y terminó el 32, mientras que con el ácido giberélico ocurrió el día 17 y terminó el 39. El efecto promotor del ácido giberélico, fue evidente con 39 % de germinación final, mientras que el testigo obtuvo 5.25 % y el agua a pH 5 logró 0.53 %; el resto de los tratamientos no germinaron.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Chapingo. Dpto. Fitotecnia. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados. Programa de Recursos Genéticos y Productividad-Fisiología Vegetal y Posgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática. <sup>3</sup>Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. <sup>4</sup>Instituto de Biociências-UNESP.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efecto del manejo del dosel en el estado hídrico del cacao y microclima dentro del área de cultivo

---

Alfredo Jiménez Pérez<sup>(1,\*)</sup>, Manuel J. Cach-Pérez<sup>(2)</sup>, Mirna Valdez-Hernández<sup>(3)</sup>, Edilia de la Rosa-Manzano<sup>(4)</sup>

El cacao es un árbol umbrófilo que se cultiva bajo diferentes coberturas de dosel, esto podría conllevar una modificación microclimática y, por tanto, tener algún efecto sobre la fisiología de la planta. Por ello, se evaluó el efecto de un manejo contrastante del dosel en el microclima y respuesta hídrica del cacao en Comalcalco, Tabasco, México, durante la estación seca y lluviosa. Se seleccionaron tres cacaotales con un dosel abierto (DA) y tres con dosel cerrado (DC). En cada uno se determinó la temperatura y humedad del aire, temperatura del suelo, déficit de presión de vapor, radiación fotosintéticamente activa y potencial hídrico del suelo, así como el potencial hídrico foliar y la densidad de flujo en árboles de cacao. Se registró mayor radiación fotosintéticamente activa, temperatura del aire y del suelo, déficit de presión de vapor y menor humedad relativa del aire bajo DA respecto al DC, en ambas estaciones. El potencial hídrico del suelo presentó un valor más negativo a 10 cm respecto a 60 cm de profundidad en DC, durante la estación seca. Se registró menor densidad de flujo de savia y uso de agua diaria en los árboles bajo DA respecto al DC. El potencial hídrico foliar fue similar entre árboles bajo DA y DC, en ambas estaciones. Se concluye que el manejo del dosel influye de manera significativa en el microclima del área de cultivo y en menor medida, sobre el flujo de savia y uso de agua de los árboles de cacao.

<sup>1</sup> El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa. Villahermosa, Tabasco, México.

<sup>2</sup> CONACYT - El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa. Villahermosa, Tabasco, México.

<sup>3</sup> Herbario, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Chetumal, Quintana Roo, México.

<sup>4</sup> Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

\* jimpa07@hotmail.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Flujo de savia de árboles de la selva baja caducifolia de la Reserva Estatal El Palmar, Yucatán

Evelyn Raquel Salas Acosta <sup>(1)</sup>, Roberth Armando Us Santamaría<sup>(2)</sup>, Eduardo Cejudo Espinosa<sup>(1)</sup>, José Luis Andrade Torres <sup>\*(2)</sup>

El flujo de savia está relacionado con las mediciones de transpiración, como parte del componente de evapotranspiración en el ciclo hidrológico. La importancia de medir el flujo de savia radica en el escalamiento que se puede hacer a nivel parcela, para ser incluido en el balance hidrológico de un sitio. Sin embargo, no existen suficientes trabajos en el país cuyo enfoque sea el incorporar datos para el cálculo correcto del componente. El objetivo de este trabajo fue cuantificar la cantidad de agua que transpira la selva baja caducifolia de la Reserva Estatal el Palmar en Yucatán. Las especies más importantes fueron: *Bursera simaruba*, *Lysiloma latisiliquum*, *Gymnopodium floribundum*, *Caesalpinia gaumeri*, *Lonchorcarpus xuul* y *Thouinia paucidentata*. Se utilizó el método de disipación térmica propuesto por Granier para las mediciones de flujo de savia en individuos con diámetros mayores a 5 cm a la altura de pecho. A todos los árboles se les midió el área de la albura, el índice de área foliar (IAF) y la cobertura. Para la época de secas, el promedio de flujo de savia máximo de un día de las especies más importantes fue: *Bursera simaruba*, 1.3 kg dm<sup>-2</sup>h<sup>-1</sup>; *Lysiloma latisiliquum*, 1.6 kg dm<sup>-2</sup>h<sup>-1</sup>; *Gymnopodium floribundum*, 1.2 kg dm<sup>-2</sup>h<sup>-1</sup>; *Caesalpinia gaumeri*, 1.7 kg dm<sup>-2</sup>h<sup>-1</sup>. La forma de calcular el flujo de savia se presentará en el cartel con los datos de IAF y cobertura. Se esperan tener los datos de por lo menos dos temporadas para representar la transpiración en la selva baja caducifolia de la Reserva Estatal.

<sup>1</sup> Centro de Investigación Científica de Yucatán, Unidad Ciencias del Agua.

<sup>2</sup> Centro de Investigación Científica de Yucatán, Unidad de Recursos Naturales, calle 43 No. 130 x 32 y 34 Col.Chuburna de Hidalgo, Mérida, Yucatán, México.

\* andrade@cicy.mx



# **2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal**

*6 al 8 de Noviembre de 2019*

*Centro de Investigación Científica de Yucatán*



## **Tema 6. Manejo poscosecha**

---





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Comparación del contenido de carotenoides en mangos regional variedad Perico y de exportación variedad Kent del norte de Sinaloa

María de Jesús Moreno Montoya <sup>(1)</sup>, Elvia Nereyda Rodríguez Saucedo <sup>(2, \*)</sup> y Alfredo Luis Valencia Moreno <sup>(3)</sup>

El mango (*Mangifera indica* Linneo) es una de las frutas tropicales principales del mundo, debido a su contenido nutritivo y a su sabor y aroma agradables, es también de las más apetecibles y demandadas por los consumidores mundialmente, es una de las frutas de mayor producción y consumo. Se realizó esta investigación para analizar el contenido de carotenoides totales en mango regional variedad Perico, y con ello contribuir en la motivación para su consumo humano, como otro mango de exportación. Se adquirieron mangos variedad Perico y Kent en el municipio de Ahome, Sinaloa, se obtuvieron sus pulpas manualmente, y posteriormente se realizaron los análisis de potencial Hidrógeno (pH), % sólidos solubles totales (SST), % sólidos totales (ST), % humedad (H) y carotenoides totales por 100 g de muestra (mg/100 g CT). Se encontró que los resultados presentados fueron similares en ambas variedades, con contenidos importantes de carotenoides totales, considerando a los  $\beta$ -carotenos, como los principales en esta fruta, con lo que se podría contribuir en la prevención de enfermedades crónicas, en sus consumidores ya que actúan como antioxidantes frente a los radicales libres.

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Los Mochis. Blvd. Juan de Dios Bátiz, y 20 de noviembre, Los Mochis, Sinaloa. C.P. 81259.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma Intercultural de Sinaloa. Prolongación 5 de mayo s/n, Ejido Poblado de Mochichahui, El Fuerte, Sinaloa. C.P. 81890.

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Químico Biológicas. Universidad Autónoma de Sinaloa. Calz. de las Américas, Nte. 2771, Cd. Universitaria, Burócrata, C.P. 80030 Culiacán Rosales, Sinaloa.

\* elviaro@uais.edu.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## **Empaque y almacenamiento refrigerado de frutos de chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.) var. *virens levis***

Laura-Angélica Montecinos-Pedro<sup>(1)</sup>, Ma. de Lourdes Arévalo-Galarza<sup>(1\*)</sup>, Yeimy C. Ramírez-Rodas<sup>(1)</sup>, Cecilia García-Osorio<sup>(2)</sup>, Jorge Cadena-Iñiguez<sup>(3)</sup>

La principal variedad del chayote que se exporta a Estados Unidos y Canadá es *virens levis*. Los factores que reducen su vida postcosecha son el viviparismo (germinación de la semilla dentro del fruto) y la incidencia de enfermedades. Actualmente el fruto se empaqueta individualmente en una bolsa de polietileno perforada, generando alta humedad relativa alrededor del fruto. Por lo anterior el objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad de los frutos probando tres empaques (bolsa perforada, malla y papel) y 1-metilciclopropeno (1-MCP: 0 y 500 nL L<sup>-1</sup>) un inhibidor de la acción de etileno, bajo condiciones ambiente y después del almacenamiento a 10 ± 1 °C durante dos periodos de tiempo (2 y 4 semanas). Los resultados mostraron que los frutos no mostraron cambios significativos en las variables de calidad (sólidos solubles totales, acidez titulable y color). Los frutos testigo (bolsa) almacenados en refrigeración por 2 semanas, presentaron 10 % de viviparismo, mientras que en los empacados con malla fue del 30 %. El 1-MCP redujo significativamente el viviparismo de los frutos a temperatura ambiente y en los almacenados en frío por 2 semanas, pero no en los almacenados por 4 semanas. Por otro lado, la incidencia de *Colletotrichum* sp. estuvo determinada por el tipo de empaque y tiempo de almacenamiento, concluyendo que la bolsa perforada es el empaque que mantiene mejor las características de calidad del fruto hasta por 11 d a temperatura ambiente y 17 d con 1-MCP.

<sup>1</sup> Posgrado en Recursos Genéticos-Fisiología Vegetal.

<sup>2</sup> Posgrado en Recursos Genéticos Colegio de Postgraduados-Fruticultura. Km 36.5 Carretera México-Texcoco.

<sup>3</sup> Campus San Luis Potosí. Colegio de Posgraduados.

\* [larevalo@colpos.mx](mailto:larevalo@colpos.mx)



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Daño por frío en frutos de chirimoya (*Annona cherimola*).

Oliver Monarres-Cuevas<sup>(1\*)</sup>, Irán Alia-Tejacal<sup>(1)</sup>, Víctor López-Martínez<sup>(1)</sup>, Dagoberto Guillén-Sánchez<sup>(1)</sup>, Porfirio Juárez-López<sup>(1)</sup>, Gloria Alicia Pérez-Arias<sup>(1)</sup>, Salvador Valle-Guadarrama<sup>(2)</sup>, Lizette Liliana Rodríguez-Verástegui<sup>(3)</sup>.

El manejo poscosecha de la chirimoya (*Annona cherimola*) en fresco es deficiente debido a la falta de tecnología de conservación, la refrigeración es una opción para mantener la vida poscosecha del fruto. Sin embargo, existe un umbral de temperaturas bajas que provocan daño por frío, éste fenómeno afecta la calidad de los frutos. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento poscosecha de chirimoya después de refrigerar a una temperatura segura ( $11 \pm 1.5$  °C, 85 % HR durante 8 d y otra que provoca el daño ( $4 \pm 1.5$  °C, 85 % HR durante 8 d). Adicionalmente se tuvo un grupo de frutos que maduraron a temperatura ambiente ( $22 \pm 1.2$  °C, 85 % HR) como referencia. Los frutos testigo y los frutos almacenados a 11 °C mostraron un máximo de producción de CO<sub>2</sub> entre el cuarto y sexto día ( $1.69 - 2.0$  mL kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>) y entre el quinto y octavo día de etileno ( $75 - 106$  µL kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>) además de fuga de electrolitos promedio entre 44.6 y 58.2 %. Los frutos refrigerados a 4 °C mostraron daños por frío, evidenciado por mayor fuga de electrolitos (93.15 %), significativamente menor respiración ( $0.09$  mL·kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>) y mayor producción de etileno ( $111.01$  µL·kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>) que los frutos almacenados a 11 °C y testigo. Un ablandamiento heterogéneo de la pulpa y oscurecimiento de la epidermis fueron otros signos de daño por frío. El almacenamiento a 11 °C por 8 días es seguro para evitar daños por frío en chirimoya.

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Chamilpa, 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

<sup>2</sup> Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 Carr. México- Texcoco. C. P. 56230 Chapingo, Estado de México.

<sup>3</sup> Universidad Politécnica de Tlaxcala. Av. Universidad Politécnica, San Pedro Xalcaltzinco, 90180 Tlaxcala.

\* yom\_196@yahoo.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Refrigeración y hexanal en la fisiología poscosecha de chirimoya.

---

Luis Antonio Martínez<sup>(1\*)</sup>, Iran Alia Tejacal<sup>(1)</sup>, José Orlando Jiménez Zurita<sup>(1)</sup>, Eduardo Campos Rojas<sup>(2)</sup>, Alyn Mariana Palacios Sosa<sup>(1)</sup>, Gloria Alicia Pérez Arias<sup>(1)</sup>.

El fruto de chirimoya (*Anona cherimola*) tiene una vida corta en poscosecha entre 6 y 7 días. La refrigeración y los retardadores de la maduración, como el hexanal pueden favorecer una mayor vida útil. Se evaluaron algunos cambios de calidad y fisiológicos en poscosecha de chirimoya previa aplicación de hexanal y almacenamiento en dos temperaturas. Se colectaron frutos de chirimoya en madurez fisiológica y se formaron cuatro grupos, a dos de ellos se les aplicó hexanal (1 mM) por inmersión durante en 5 min, un grupo de ellos se refrigeró a 12 °C; 85 % HR por 20 días el otro grupo se mantuvo a temperatura ambiente 22 °C; 60 % HR. Adicionalmente se tuvo para cada grupo un lote de frutos referencia donde no se aplicó hexanal. En los frutos a temperatura ambiente donde se aplicó hexanal, alcanzaron la madurez de consumo a los 6 días con significativamente menor firmeza (3.6 N), mayores sólidos solubles (18.3 °Brix) y acidez titulable (0.32 %) que los frutos donde no se aplicó hexanal que maduraron a los 9 días. La aplicación de hexanal provocó un máximo de respiración a los 4 días (2.1 mL kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>), a diferencia de los frutos testigo donde se observaron dos máximos. No se detectó etileno en los frutos donde se aplicó hexanal. Los frutos almacenados a 11 °C no mostraron diferencias en ninguna de las variables evaluadas, los frutos alcanzaron la madurez de consumo al día 20, con características de calidad aceptables y sin afectaciones fisiológicas.

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad, Núm. 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209. Cuernavaca.

<sup>2</sup> Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco, km 35.6, Chapingo, Estado de México. C.P. 56230.

\* martz\_antonio@hotmail.com.



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Viabilidad de semillas de calabaza Xmejen-K'uum (*Cucurbita moschata* Duch) en respuesta a la madurez del fruto.

---

Carolina I. Basto Pool <sup>(1,\*)</sup>, David Hernández Pinto <sup>(2)</sup>

La calabaza Xmejen-K'uum es de gran importancia en Yucatán debido a que son una fuente de alimento y de ingresos para los productores locales. La madurez del fruto al momento de extraer las semillas influye en la calidad fisiológica. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la madurez del fruto sobre la viabilidad y vigor de las semillas. Se colectaron frutos de calabaza en dos estados de madurez: frutos maduros y frutos sobremaduros. Se extrajeron las semillas de manera manual, se lavaron, seleccionaron y secaron. Se evaluó el porcentaje de germinación (%G), la tasa de germinación (TG), el porcentaje de emergencia (%E), la tasa de emergencia (TE), la altura y el diámetro del tallo. El estado de madurez de los frutos incrementó el porcentaje de germinación de las semillas (FM = 62%, FSM = 92%), la emergencia de las plántulas (FM = 85%, FSM = 97%), la TG (5.38 y 9.32 germinadas/día para FM y FSM respectivamente) y TE (6.02 y 7.21 plántulas/día para FM y FSM respectivamente), así como la altura (5.44 cm y 6.78 cm) y el diámetro del tallo (FM = 1.86 mm y FSM = 2.13 mm). Obtener semillas a partir de frutos sobremaduros mejora la viabilidad de las semillas de calabaza Xmejen- K'uum y reduce el tiempo del trasplante de las plántulas al incrementar la altura y diámetro del tallo en comparación con las semillas que se obtienen de frutos maduros.

<sup>1</sup> INIFAP, Campo Experimental Mocochoá, km 25 antigua carretera Mérida-Motul, C.P. 97454, Mocochoá, Yucatán, México.

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Conkal, Avenida Tecnológico s/n, CP 97345, Conkal, Yucatán, México.

\* carolinabasto93@gmail.com





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Análisis elemental y su distribución durante el desarrollo de semillas de chile habanero

---

Carlos D. Hernández Pinto<sup>(1\*)</sup>; René Garruña<sup>(1)</sup>; Rubén Andueza Noh<sup>(1)</sup>; Carlos Alvarado López<sup>(1)</sup>; Emanuel Hernández Núñez<sup>(2)</sup>

Durante la formación de semillas existe un almacenamiento de reservas (minerales, proteínas, etc.) que influyen en la calidad de las semillas. La acumulación de minerales incrementa la viabilidad y el vigor. Generalmente, se acumulan y movilizan en el endospermo y en regiones del embrión durante la germinación. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue determinar la distribución elemental de semillas de chile habanero durante su desarrollo y germinación. Se cosecharon frutos en tres estados de madurez (verdes, pintos y maduros), las semillas se extrajeron de manera manual. Se analizaron semillas pre-embebidas (secas) y semillas post-embebidas (con 24 h en agua destilada), se les quitó la testa y se analizaron por microfluorescencia de rayos X, se evaluó la distribución y concentración elemental, así como la germinación y la conductividad eléctrica. El análisis elemental determinó la presencia de los elementos: K, Ca, Fe, P, Mg y Mn. Todos los elementos minerales tuvieron mayor concentración y distribución en las semillas de frutos pintos y maduros. En las semillas pre-embebidas los minerales se encontraron en la región central del endospermo y en algunas regiones del embrión como cotiledones e hipocótilo. En las semillas post-embebidas los minerales se translocaron a la zona de la radícula del embrión. En general, las semillas de frutos pintos y maduros tuvieron los valores más bajos de conductividad eléctrica, la germinación más alta y la mayor concentración y distribución de los elementos minerales, en comparación con las semillas provenientes de frutos verdes inmaduros.

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal. Avenida Tecnológico s/n, CP 97345, Conkal, Yucatán, México.

<sup>2</sup> CINVESTAV Unidad Mérida, Antigua carretera a Progreso Km 6, Cordemex, Loma Bonita Xcumpich, C.P. 97310 Mérida, Yucatán, México.

\* davi\_GT500@hotmail.com





## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Efectividad del jugo de frutos de *Sechium compositum* (Donn. Sm.) C. Jeffrey en el crecimiento *in vitro* de *Botrytis cinerea* Pers.:Fr

Laura Simeona Gordillo-Salinas<sup>(1)</sup>, Ma. de Lourdes Arévalo-Galarza<sup>(1\*)</sup>, Bertha Tlapal-Bolaños<sup>(2)</sup>, Ángel Villegas Monter<sup>(1)</sup>, Jorge Cadena-Iñiguez<sup>(3)</sup>.

*Sechium compositum* es un chayote silvestre sus frutos tienen alto contenido de metabolitos secundarios, que inhiben la proliferación celular, principalmente por su alto contenido de cucurbitacinas. El carácter citotóxico de las cucurbitacinas es efectivo para el control de enfermedades postcosecha de frutos. *Botrytis cinerea*, es uno de los hongos postcosecha más patogénicos, infecta más de 200 especies de plantas. Debido al desarrollo de resistencia del *B. cinerea*, se buscan estrategias para su manejo. En este trabajo se evaluó el efecto del jugo de chayote en la inhibición del crecimiento *in vitro* de *Botrytis cinerea*. Para ello se determinó la composición del jugo (cucurbitacinas, ácidos fenólicos y flavonoides). Posteriormente, en medio de cultivo papa-dextrosa-agar (PDA) se evaluaron diferentes concentraciones de jugo y se comparó con el fungicida químico (Swicht® (ciprodinil + fludioxonil)). La sensibilidad de *B. cinerea* al jugo se determinó con base a la inhibición del crecimiento micelial y germinación de esporas. Los resultados mostraron que el fruto contiene 874.93 mg kg<sup>-1</sup> de cucurbitacinas; 730.82 mg kg<sup>-1</sup> de ácidos fenólicos, y 577.82 mg kg<sup>-1</sup> de flavonoides, con mayor presencia de naringenina y miricetina. Concentraciones entre 1.0 y 5.0 % de jugo, inhibieron el crecimiento micelial de *Botrytis cinerea* en más del 80 %; sin crecimiento del hongo en concentraciones más altas (7.5 a 40.0 %). En la germinación de conidios, el jugo presentó 100 % de inhibición en todas las concentraciones, estos resultados muestran el efecto fungistático del jugo del chayote silvestre *S. compositum*.

<sup>1</sup> Posgrado en Recursos Genéticos-Fisiología Vegetal. Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carretera México-*Texcoco*.

<sup>2</sup> Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Chapingo.

<sup>3</sup> Campus San Luis Potosí. Colegio de Postgraduados.

\*larevalo@colpos.mx



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### El riego suplementario incrementa la vida de almacenamiento de la tuna. Validación en una huerta comercial.

---

Jorge A. Zegbe <sup>(1,\*)</sup>, Valentín Melero Meraz <sup>(1)</sup>, Raquel K. Cruz-Bravo<sup>(1)</sup>, Mayra Denise Herrera<sup>(1)</sup>, Salvador H. Guzmán-Maldonado<sup>(2)</sup>.

Experimentalmente se demostró que el riego aplicado al nopal tunero (*Opuntia* spp.) durante la época seca, mejoró la vida de almacenamiento de la tuna (VAT). El objetivo de esta investigación fue validar el efecto del riego en la VAT 'Roja Lisa' en una huerta comercial. El experimento se condujo con plantas de nopal tunero 'Rojo Liso' de una edad de 12 años. Una sección de la huerta recibió cuatro riegos por goteo durante la época seca (abril-junio) y otra sección sin riego. En la cuarta cosecha, doce tunas sanas por repetición y por tratamiento fueron recolectadas al azar. Se formaron dos juegos de 48 tunas cada uno. Un grupo de frutas se almacenó a temperatura ambiente (TA;  $24.0 \pm 2$  °C y  $40.0 \% \pm 10$  HR) y el otro grupo se almacenó en refrigeración ( $9.1 \pm 1$  °C y  $93 \% \pm 5$  HR). La VAT se midió en términos de la pérdida de la masa de la tuna (PMT). Durante el almacenamiento a TA, la PMT fue mayor en la fruta producida sin riego y alcanzó el umbral de pérdida de masa (8%) hasta la séptima semana. La fruta producida con riego alcanzó dicho umbral seis semanas después. La fruta en refrigeración mostró un comportamiento similar durante 14 semanas. Así, la tuna producida bajo riego sigue alteraciones positivas a nivel epicuticular que, junto con la cutícula, minimizan la PMT en beneficio de la VAT. Esto último es importante para la comercialización del producto fresco en tiempo y espacio.

<sup>1</sup> INIFAP-Campo Experimental Zacatecas. Km 24.5 carretera Zacatecas-Fresnillo. Calera de V.R., Zacatecas, 9500, México.

<sup>2</sup> INIFAP-Campo Experimental Bajío. Km 6.5 carretera Celaya-San Miguel de Allende, Celaya, 38110, México.

\* jzegbe@yahoo.com.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Dinámica de la conductividad eléctrica durante el almacenamiento de semillas de soya.

[Dariane del Carmen Can-Herrera](#) <sup>(1)</sup>, [María Alma Rangel-Fajardo](#) <sup>(2,\*)</sup>, [Karina Gómez-Tec](#) <sup>(2)</sup>, [Jorge Ismael Tucuch-Haas](#) <sup>(2)</sup>

Durante el almacenamiento existen factores que influyen en el deterioro de las semillas, entre estos se encuentra la temperatura y la humedad que contribuyen a la velocidad del decremento de la calidad fisiológica. La conductividad eléctrica aporta información indirecta sobre el estado de las paredes celulares. Se evaluó el deterioro de las semillas de soya a través de la prueba de conductividad eléctrica. Se analizaron once variedades de soya cultivadas en dos fechas de siembra y almacenadas en condiciones ambiente durante nueve meses. La prueba de conductividad eléctrica se realizó mensualmente, a partir del tercer mes de almacenamiento, durante seis meses. Dos repeticiones de 50 semillas de cada variedad fueron colocadas en vasos de precipitados con 50 ml de agua deionizada, 24 horas después fue cuantificada la conductividad con ayuda de un conductometro marca OAKLON Mod. CON 150. Los resultados indicaron que el tiempo de almacén influye en el deterioro de las semillas, al igual que la fecha de siembra influyo en la calidad de las semillas y en la respuesta al almacenamiento. La variedad Luziania y H200 fueron las menos afectadas con 59 y 61  $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ , mientras la fecha de siembra 1 registró 65  $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ . La conductividad fue incrementándose conforme avanza el tiempo de almacenamiento, en promedio aumento 15  $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ . La diferencia en la respuesta entre las variedades en promedio fue de 22  $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ . La temperatura y humedad de almacenamiento aceleran el deterioro de las semillas y demeritando la calidad de éstas.

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Conkal. Agronomía. Av. Tecnológico SN Conkal, Yucatán. CP. 97345. [darianecan@gmail.com](mailto:darianecan@gmail.com).

<sup>2</sup> INIFAP. CE. Mococho. Km 25. Antigua carretera Mérida-Motul Mococho, Yucatán. CP. 97454.

\* [rangel.alma@inifap.gob.mx](mailto:rangel.alma@inifap.gob.mx)



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Fisiología poscosecha de frutos de guanábana (*Annona muricata*) cubiertos con quitosano y aceite de aguacate

Grecia Giselle Coronel<sup>(1)</sup> Iran Alia Tejacal<sup>(1,\*)</sup>, Jesús Rubén Rodríguez Núñez<sup>(2)</sup>, Juan Emilio Álvarez Vargas, Eduardo Campos Rojas<sup>(3)</sup>, Gloria Alicia Pérez Arias<sup>(1)</sup>

El fruto de la guanábana (*Annona muricata*) es un fruto altamente perecedero y susceptible a enfermedades durante el almacenamiento poscosecha a temperaturas bajas. El quitosano es una alternativa para disminuir la presencia de algunos patógenos y retrasar los procesos de senescencia atribuidos a sus propiedades, usándolo como película comestible. El objetivo del trabajo fue evaluar los cambios en poscosecha de frutos de guanábana cosechados en madurez fisiológica y almacenados a 15 °C; 85 % HR por 20 días cubiertos con quitosano (1 %) y una mezcla de quitosano (1 %) y aceite de aguacate (*Persea americana*) (0.5 y 1 %). Los frutos testigo mostraron máximo de producción de CO<sub>2</sub> a los 5 d (1.6 mL kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>) y etileno a los 15 d (351 μL kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>), firmeza inicial de 12.2 N que disminuyó a 1.1 N a los 15 días. Los sólidos solubles se incrementaron de 3.5 a 13.3 °Brix y la acidez titulable se mantuvo entre 0.22 y 0.66 %, en el mismo periodo y la pérdida de peso diaria fue de 0.75 %. El quitosano o las mezclas con aceite de aguacate incrementaron significativamente la respiración (2– 2.9 mL kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>), producción de etileno (424.2 – 564.4 μL kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>), menor pérdida de peso (0.56 %) y mayor acidez titulable (0.6-0.8 %) comparado con los frutos testigo. No se detectaron diferencias en la firmeza, componentes del color y sólidos solubles totales. El quitosano solo o en combinación con aceite de aguacate afectaron la fisiología poscosecha de la guanábana.

1- Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad, Núm. 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos. C.P. 626209.

2- Programa de Biotecnología, Universidad de Guanajuato, Mutualismo 303, Col. La Suiza, Celaya, Guanajuato, C.P. 38060.

3- Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Carr. Texcoco-Ciudad de México km. 38.5, Chapingo, Estado de México, C.P. 56230.

\*iran.alia@uaem.mx.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Germinación de semillas de maíz tratadas con polvos vegetales, para el control del gorgojo (*Sitophilus zeamais* Mostchulsky)

Yolanda Canto-Canto<sup>(1)</sup>, María Rangel Fajardo<sup>(2,\*)</sup>, Dianely Basto-Barbudo<sup>(2)</sup>, Jhonny A. Burgos-Díaz<sup>(2)</sup>

El manejo postcosecha en semillas implica el uso de pesticidas químicos, estos disminuyen la entrada de plagas, reduciendo las pérdidas que pudieran ocasionar. Sin embargo, la fitotoxicidad que ocasionan, por el efecto residual, puede afectar la calidad fisiológica de las semillas, particularmente la germinación. El presente trabajo consistió en evaluar la respuesta de germinación de semillas tratadas con polvos de epazote. Se emplearon semillas de tres variedades tratadas, por tres meses, con polvos de epazote para el control de gorgojo (*Sitophilus zeamaiz* Mostchulsky). Se tomaron muestras de 100 semillas por variedad, sin daño aparente, fueron colocadas, en cuatro repeticiones de 25 semillas, entre toallas de papel previamente humedecidas y enrolladas con la técnica de muñecas. Las evaluaciones se realizaron de acuerdo con las normas de ISTA. La respuesta de germinación no se vio afectada por la aplicación de los polvos de epazote, ninguna variedad registró diferencias ( $p \leq 0.05$ ) sin embargo, Chichen Itza resalto en germinación con 96 % superando en 14 puntos porcentuales a las otras variedades. En la variable plantas anormales Chichen Itza registro el menor porcentaje con respecto al resto de tratamientos sin arrojar diferencias ( $p \leq 0.05$ ). La longitud de tallo y raíz, tampoco fueron afectadas por el tratamiento, sin embargo, numéricamente sobresalió Chichen Itza en longitud de tallo y en longitud de raíz, en ambos casos con un centímetro de diferencia con respecto al resto de tratamientos. El tratamiento de semillas con polvos vegetales, como el epazote, no provoca efecto fitotóxico en las variedades evaluadas.

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Conkal. Av. Tecnológico SN Conkal, Yucatán CP. 97345.

<sup>2</sup> INIFAP. CE. Mococho. Km 25. Antigua carretera Mérida-Motul. Mococho, Yucatán. CP. 97454.

\* rangel.alma@inifaop.gob.mx





## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Aplicación de quitosano + aceite de canela o clavo en la fisiología poscosecha de chirimoya (*Annona cherimola* L.)

Gloria Arantxa Sotelo Alcántara<sup>(1,\*)</sup> Iran Alia Tejacal<sup>(1)</sup> Jesús Rubén Rodríguez Núñez<sup>(2)</sup>, Gloria Alicia Pérez Arias<sup>(1)</sup>, Eduardo Campos Rojas<sup>(3)</sup>, Manuel de Jesús Sainz Aispuro<sup>(1)</sup>

En poscosecha el uso de películas o recubrimientos comestibles en frutos, como el quitosano en combinación con aceites, es de gran importancia ya que mejoran la apariencia y su conservación, lo protegen frente a la acción microbiana y son una barrera a la migración de oxígeno o humedad del medio que lo rodea, por lo que mantienen la integridad estructural del alimento durante su comercialización. Se evaluó el efecto de la aplicación de un recubrimiento de quitosano (1%), con aceite de canela (*Cinnamomum verum* L.; 1%) o clavo (*Syzygium aromaticum* L.; 1%) a temperatura ambiente (20 °C, HR 60%) en frutos de chirimoya. Los frutos donde se aplicó quitosano solo o con la mezcla de aceites mostraron mayor velocidad de respiración (2.2-2.3 mL kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>) comparado con los frutos testigo (1.4-1.8 mL kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>). La aplicación de quitosano solo o combinado, incrementó la pérdida de peso diaria entre 1 y 1.1%, comparado con los frutos testigo (0.8 y 0.9%). La aplicación de quitosano con aceite de clavo disminuyó la acumulación de sólidos solubles totales (14 °Brix), comparado con los demás tratamientos (17.2 y 20.2 °Brix). La combinación de quitosano solo o con aceites, inhibió o redujo el incremento de la acidez titulable (0.38 – 0.44%), firmeza (15 N) comparado con frutos testigo (0.74% y 4- 9 N). La cromaticidad fue el único parámetro de color afectado mostrando menor pureza cuando se aplicó quitosano solo o con aceites. La aplicación de quitosano afectó la fisiología poscosecha de la chirimoya.

1 Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad, Núm. 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos. C.P. 626209.

2 Programa de Biotecnología, Universidad de Guanajuato, Mutualismo 303, Col. La Suiza, Celaya, Guanajuato, C.P. 38060.

3 Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Carr. Texcoco-Ciudad de México km. 38.5, Chapingo, Estado de México, C.P. 56230.

\* glorix.a@hotmail.com.





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efecto del ácido acetilsalicílico en la fisiología poscosecha de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.)

Edgar Orlando Gómez Berruecos<sup>(1,\*)</sup>, Iran Alia Tejacal<sup>(1)</sup>, Gloria Alicia Pérez Arias<sup>(1)</sup>,  
Eduardo Campos Rojas<sup>(2)</sup>, Alyn Mariana Palacios Sosa<sup>(1)</sup>

Los tratamientos poscosecha han sido utilizados en gran variedad de frutos con la finalidad de aumentar su tiempo de vida en anaquel, conservar propiedades organolépticas de los frutos. El uso de ácido acetilsalicílico (ASA), ha sido exitosamente probado en algunos frutos de origen templado. En el presente trabajo se evaluó la aplicación de ASA en dosis de 1.5 y 3 mM en el comportamiento poscosecha de chirimoya almacenada a temperatura ambiente. Los resultados indican que el ASA incremento en promedio la respiración, entre 1.06 y 1.23 mL kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup> comparado con los frutos testigo con 0.94 mL kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>. Similar tendencia se observó en la producción de etileno. La pérdida de peso diaria se incrementó aumentando la dosis de ASA, entre 0.82 y 0.98 %, comparado con los frutos testigo que tuvieron 0.75 % d<sup>-1</sup>. Los parámetros de color se determinaron que la aplicación de ASA aceleró el cambio de color verde a amarillo con mayor opacidad, en tanto que la luminosidad se incrementó cuando se aplicó 3 mM de ASA. Al inicio del experimento el contenido de sólidos solubles totales, acidez titulable y firmeza fue de 6.24 °Brix, 0.21 % y 19.35 N, los cuales cambiaron a los ocho días (madurez de consumo) a 19.7 – 21 °Brix, 0.38 – 0.45 % y 0.71-2.7 N en todos los tratamientos evaluados, no se detectaron diferencias significativas. Concentraciones de 1.5 y 3 mM de ASA afectaron el comportamiento fisiológico poscosecha de chirimoya sin efecto en características de calidad que definen su sabor y firmeza.

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Avenida Universidad 1001, Chamilpa, 62209 Cuernavaca, Mor.

<sup>2</sup> Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 Carr. México- Texcoco. C. P. 56230 Chapingo, Estado de México.

\* [ing.berruecos@outlook.es](mailto:ing.berruecos@outlook.es)



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Daño mecánico por impacto en fisiología poscosecha de chirimoya (*Annona cherimola*)

Mitzi Ketzali Morales Mora<sup>(1,\*)</sup>, Iran Alia Tejacal<sup>(1)</sup>, Gloria Alicia Pérez Arias<sup>(1)</sup>, Eduardo Campos Rojas<sup>(2)</sup>, Alyn Mariana Palacios Sosa<sup>(1)</sup>

El fruto de la chirimoya (*Annona cherimolla* Mill.) cosechado, tarda entre 3 y 7 d en madurar, es susceptible a daños mecánicos por el inapropiado manejo poscosecha y la transportación. El daño mecánico por impacto es lo más común durante la venta de frutos y es importante conocer el efecto que producen sobre la fisiología y calidad del producto, aspectos que se abordan en el presente trabajo. Así, frutos de chirimoya en madurez fisiológica se dejaron caer de una distancia de 0, 30 y 60 cm en una caja de plástico y posteriormente se maduraron a temperatura ambiente (20 °C, HR 60%). Los frutos de chirimoya mostraron dos máximos de respiración: el primero al tercer día (1.5-1.6 mL kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>) y el segundo al noveno día (1.5-1.8 mL kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>); el etileno se detectó después del sexto día de evaluación, sin observarse diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. La pérdida de peso fue entre 8.64 y 9.9% después de 11 días de evaluación, sin detectarse diferencias significativas entre tratamientos. Los frutos de chirimoya, independientemente de la altura de caída, alcanzaron la madurez de consumo a los ocho días de evaluación mostrando una acidez titulable entre 0.74 y 0.78%, sólidos solubles entre 20.22 y 21 °Brix y firmeza entre 1.5 y 5.5 N. No se detectaron diferencias en los parámetros de color de luminosidad, cromaticidad y matiz. Los frutos en madurez fisiológica no muestran efecto en su fisiología poscosecha cuando sufren daño mecánico por impacto entre 30 y 60 cm.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca Morelos, México, 62209.

<sup>2</sup> Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Carr. Texcoco-Ciudad de México km. 38.5, Chapingo, Estado de México, C.P. 56230.

\* mitzi.morales2201@gmail.com.



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Calidad y actividad antioxidante en el secado de zapote mamey (*Pouteria sapota*)

Anahí Capistrán Martínez <sup>(1,\*)</sup>, Irán Alía Tejacal <sup>(1)</sup> Octavio García Valladares <sup>(2)</sup> Gloria Alicia Pérez Arias <sup>(1)</sup> Yanik Ixchel Maldonado Astudillo <sup>(3)</sup> Víctor López Martínez <sup>(1)</sup> Dagoberto Guillen Sánchez <sup>(1)</sup>

En México uno de los frutales nativos con potencial para su explotación frutícola es el zapote mamey (*Pouteria sapota*), su principal forma de consumo es en fresco, las pérdidas poscosecha superan el 60 %. Una opción para evitar las pérdidas de fruta es el deshidratado, utilizado para prolongar la vida útil y darle valor agregado. En este trabajo se evaluaron diferentes métodos de secado en la calidad y acidez titulable (AT) de pasta y hojuelas de mamey. Al comparar el secado en convección natural (CN), mostró mayor contenido de SST (4.0 °Brix) comparado con el secador mixto con o sin tapa (MIX C/T o S/T), horno a 45, 55 y 65 °C (HN45, HN55 y HN65) y un prototipo de horno a 45, 55 y 65 °C con velocidades de viento controladas de 2.5, 3.5 y 6.5 m s<sup>-1</sup> c/u (HTVC). El método con menor tiempo de secado fue HN65, con 3.3 h. Sin embargo, la actividad antioxidante (AA) por el método de DPPH y ABTS, así como la AT fue mayor en el secado MIX S/T. En HTVC se favoreció al contenido de flavonoides totales, la AA evaluada por el método FRAP y ABTS fueron mayores, se disminuyó la AT y en color se mostró mayor tendencia al rojo comparado con el método CN. Los resultados indican que en CN se mantiene la calidad (dulzor) y en HTVC se incrementa la AA y concentración de metabolitos funcionales.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad No.1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México. C.P. 62209.

<sup>2</sup> UNAM Instituto de Energías Renovables, Xochicalco s/n, Azteca, 62588, Temixco, Morelos.

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Guerrero, Av. Javier Méndez Aponte No. 1, Fracc. Servidor Agrario, C.P. 39070, Chilpancingo, Guerrero.

\*acapistran.ih@gmail.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Determinación de condiciones poscosecha de Giner roja (*Alpinia purpurata*), en cámara de refrigeración

Martínez Valdés Martin Gerardo <sup>(1, \*)</sup>, Cambranes Chi Manuela de Jesús <sup>(1)</sup>, Dehesa Chávez Juan Francisco <sup>(1)</sup>, Pozo Santiago Cesar Orlando <sup>(2)</sup>

La ginger roja (*Alpinia purpurata*), heliconia bihai, es la especie con mayor aceptación en el grupo de flores tropicales; sin embargo, su comercialización está restringida por el desconocimiento de las condiciones óptimas para el almacenamiento en frío, factor de interés, que las afecta al ser transportadas para distribución, siendo esta la principal barrera de los productos que evita su movilización a nivel nacional e internacional. Se utilizaron flores desarrolladas y flores cerradas del predio Sac-Ya Comalcalco, Tabasco, las cuales fueron sometidas a soluciones de hidrataciones para su transporte, al sitio de postcosecha, se establecieron 8 tratamientos, variando la temperatura (14 y 16 °C) y días de almacenamiento (0, 4, 6 y 8 días); se evaluaron la pérdida de peso en el transporte con soluciones de hidratación con sacarosa, tween, agua y sin agua, para la pérdida de peso por el almacenamiento, días de florero y pérdida de peso después del almacenamiento en la cámara frigorífica. Se utilizó diseño completamente azar para las variables. El análisis se realizó con el paquete estadístico SAS V 9.1 y los resultados incluyeron pruebas de comparación de medias de tukey con  $\alpha=0.05$  obteniéndose que el mejor tratamiento para transportar fue la solución de sacarosa 1 % y las condiciones para almacenarlas es a 16 °C a 4 días de almacenamiento. Estas condiciones contribuyen a mantener las flores con sus características y prolongar días de florero.

<sup>1</sup> Academia de Procesos Biotecnológicos, Universidad Tecnológica del Usumacinta, Libramiento Emiliano Zapata-Tenosique, s/n, Col. Las Lomas Emiliano Zapata Tabasco.

<sup>2</sup> Academia de agronomía, Universidad Autónoma de Chiapas, Km 4.0, carretera Catazajá - Palenque, Catazaja Chiapas.

\* mmartinezvaldes@yahoo.com.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efecto del acondicionamiento osmótico sobre la germinación en semillas envejecidas de *Leucaena leucochepala*

Martha Santiago Santiago <sup>(1,\*)</sup>, Cesar Alejandro Ordoñez Salanueva <sup>(1)</sup>, Cesar Flores Ortiz <sup>(1)</sup>

Los factores ambientales influyen en la longevidad de la semilla. La temperatura y humedad elevada causan daños celulares: lipo-peroxidación y pérdida de la viabilidad, en condiciones de almacenamiento. Para evitar el envejecimiento se usa el acondicionamiento osmótico con sustancias con bajo potencial hídrico. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del osmopriming en la germinación y perfil de ácidos grasos, de semillas de *Leucaena leucochepala* envejecidas durante 15 años en condiciones ambientales comparándolas con semillas recién colectadas. Seis lotes de 20 semillas se acondicionaron con 50 ml del osmoprotector PEG 6000 a -1 MPa y -2 MPa, y un testigo durante 15 horas, previo a su germinación. El perfil de ácidos grasos se obtuvo por espectrofotometría de masas. Las semillas envejecidas presentaron un porcentaje de germinación menor que el control, en contraste, en semillas nuevas el porcentaje de germinación aumentó en el tratamiento de -2 MPa. Respecto al perfil de ácidos grasos se identificaron: ácido palmítico, linoleico, octadecenoico y esteárico en semillas envejecidas y nuevas, mientras que en envejecidas se identificó metil-9-dodecenoato y ácido azelaico. Se concluye que el tratamiento con osmopriming (PEG 6000) no tiene efecto sobre la germinación de semillas envejecidas.

<sup>1</sup> Laboratorio de Fisiología Vegetal, UBIPRO, Facultad de Estudios Superiores. UNAM, Av. De los Barrios N° 1, Los Reyes Ixtacala. Tlalnepantla Estado de México, México.

\* sanmar2503@gmail.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efecto del secado en calidad de ciruela mexicana (*Spondias purpurea*)

Rosalba Santos Hernández <sup>(1,\*)</sup>, Irán Alía Tejacal<sup>1</sup>, Octavio García Valladares, Anahí Capistran Martínez

La ciruela mexicana se clasifica como un fruto exótico y es un alimento con potencial de exportación por su contenido nutricional y sabor. Su comercialización es limitada porque se deteriora de 3 a 5 días. El secado favorece el transporte de éste, su manipulación y almacenamiento. Sin embargo, poco se conoce del efecto del secado en la calidad y actividad antioxidante en ciruela mexicana 'amarilla dulce'. Por lo anterior, se determinó la dinámica de deshidratación y los cambios de moléculas funcionales y actividad antioxidante en ciruela mexicana 'amarilla dulce', utilizando secado en convección natural (CN), secado en horno (HN) y secador mixto (MIX) en fruto fresco y escaldado. El escaldado fue en 12 minutos en agua, a 95 °C, con cloruro de sodio al 1%. El secado en CN fue en 17 y 22 h; en el secado en HN a 55 °C fue en 30 y 18 h; en MIX 12 y 14 h en fresco y en escaldado, respectivamente. Se detectaron diferencias significativas en el contenido de vitamina C y concentración de flavonoides. La vitamina C se mantuvo en mayor concentración en el secado por CN (76.1 mg EAA 100 g de peso seco), en tanto que los flavonoides fueron mayores en el secado HN (68.4 mg EAA 100 g de peso seco). En las variables sólidos solubles totales, acidez titulable y concentración de fenoles totales, no se detectaron diferencias significativas atribuibles al método de secado. El mejor tratamiento de secado fue MIX, dado que se desarrolló en menor tiempo.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Avenida Universidad 1001, Chamilpa, 62209 Cuernavaca, Mor.

<sup>2</sup> UAEM.

\* rosalbasantos.uaem@gmail.com.





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Producción de etileno y cambios de expresión de los genes precursores de etileno y genes de biosíntesis de carotenoides, durante la maduración postcosecha en frutos de *C. papaya* L.

Arianna Christine Chan León<sup>(1)</sup>, Humberto Estrella-Maldonado<sup>(1)</sup>, Luis Torres, Sergio Peraza Sánchez<sup>(1)</sup>, Jorge M. Santamaría-Fernández<sup>(1,\*)</sup>

Frutos de *Carica papaya* L. fueron expuestos en tres tratamientos: 1) control (maduración natural), 2) frutos tratados con inductor de etileno etefón (2.5 g L<sup>-1</sup>) sumergidos en solución durante 15 min y frutos tratados con inhibidor de etileno 1-MCP (300 nL L<sup>-1</sup>) expuestos durante 12 h. Posteriormente, los frutos se almacenaron en un cuarto postcosecha bajo condiciones controladas (20 ± 2 °C y 85 ± 2% HR) y fueron evaluados cuando mostraron madurez fisiológica (día 0), 2, 4, 6, 8 y 10 días de maduración postcosecha. Los parámetros evaluados en cada tratamiento fueron parámetros fisicoquímicos como firmeza, sólidos solubles, acidez titulable y color de cáscara, producción de etileno y expresión de los genes precursores de etileno y carotenoides. Los resultados indican que las frutas tratadas con etefón maduraron más rápido que las frutas de control. En el día 4, estas frutas mostraron un pico máximo de etileno y los niveles máximos de expresión relativa (REL) de genes involucrados en la biosíntesis de etileno y carotenoides. Por el contrario, las frutas tratadas con 1-MCP mostraron una maduración tardía. Asimismo, las frutas tratadas con 1-MCP mostraron valores bajos de REL de los genes precursores de etileno y particularmente del gen carotenogénico CpPSY. El análisis de correlación mostró que la baja producción de etileno por las frutas tratadas con 1-MCP se correlaciona con la baja REL de los genes de biosíntesis de precursores de etileno y carotenoides.

<sup>1</sup>Laboratorio de Fisiología Vegetal Molecular, Unidad de Biotecnología, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Yucatán, México.

\*[jorgesm@cicy.mx](mailto:jorgesm@cicy.mx)



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Fisiología postcosecha de chirimoya (*Annona cherimola*) 'Cuadrada' de Huecahuasco, Morelos, México

Jazmín Selene Salazar Díaz <sup>(1\*)</sup>, Irán Alía Tejacal <sup>(1)</sup>, Gloria Alicia Pérez Arias <sup>(1)</sup>, Eduardo Campos Rojas <sup>(2)</sup>

En Huecahuasco, Morelos, se tiene establecida en monocultivo o en asociación con aguacate una variedad de chirimoya denominada 'Cuadrada', la cual es apreciada por su sabor y su resistencia al manejo postcosecha. Sin embargo, a la fecha no se han definido los cambios físicos, químicos y fisiológicos básicos de este cultivar después de cosechados, para favorecer a corto y mediano plazo la aplicación de tecnologías postcosecha y mantener la vida de anaquel del fruto por más tiempo; aspecto que fue el objetivo del presente trabajo. Se colectaron frutos en madurez fisiológica, es decir, frutos de un color cambiante de verde oscuro a verde amarillento y se maduraron y evaluaron a temperatura ambiente (22 °C; 60 % HR) hasta madurez de consumo. En madurez fisiológica se obtuvo 29.3 N de firmeza, 7.1 °Brix de sólidos solubles totales y 0.15 % de acidez titulable, ya en madurez de consumo (9 días de la cosecha) los valores cambiaron a 0.76 N, 20.2 °Brix y 0.17 %, respectivamente. Se detectaron dos máximos de producción de CO<sub>2</sub> a los 3 y 6 días de 1.8 y 2 mL kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>, respectivamente. El máximo de etileno fue al noveno día de evaluación (93.2 μL kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>). La pérdida de peso fue de 1.21 % d<sup>-1</sup>. El color, en madurez fisiológica fue tendiente al verde luminoso, medianamente opaco (L\*= 50, C\*=26.4 y h= 100.1) ya en madurez de consumo cambio a un color tendiente al amarillo con menor brillo opaco (L\*= 43.6, C\*=19.5 y h= 86).

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad No.1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México. C.P. 62209.

\* Ceres\_Luna@hotmail.com



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
*6 al 8 de Noviembre de 2019*  
*Centro de Investigación Científica de Yucatán*



**Tema 7. Sustentabilidad alimentaria**

---



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Efecto de una cepa bacteriana solubilizadora de fosfatos sobre el crecimiento en condiciones *in vitro* de papa (*Solanum tuberosum* L.)

Denisse de la Paz Osorio<sup>1</sup>, Martha Elena Mora Herrera<sup>\*2</sup>, Gustavo Yañez Ocampo<sup>1</sup>

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es el cuarto cultivo de alimento básico más importante en el mundo. Uno de los nutrientes requeridos para la producción, aparte del N y el K, es el fósforo que se encuentra inmovilizado hasta 80 % en el suelo con complejos de calcio, formando compuestos insolubles como el fosfato tricálcico, el cual no está disponible para la planta. Los microorganismos como las bacterias solubilizadoras de fosfatos, pueden liberar iones de diversos elementos como nitrógeno, potasio, calcio y fósforo. En este trabajo, se evaluó el efecto de la adición de una cepa bacteriana solubilizadora de fosfatos sobre el crecimiento de papa en condiciones *in vitro*. Se emplearon microplantas de papa variedad Citlali de 28 ± 2 días de edad establecida en cuatro tratamientos: a) medio de cultivo Murashige y Skoog (MS) sin modificaciones (control), b) medio de cultivo MS a pH 7.39, c) medio de cultivo MS con fosfato tricálcico a pH 7.39 y d) medio MS con fosfato tricálcico adicionado con la cepa bacteriana a pH 7.39. Se evaluó: longitud de tallo (LT), longitud de raíz (LR), peso fresco (PF) y pigmentos fotosintéticos. Las microplantas adicionadas con la bacteria, presentaron un incremento significativo en la LT y PF con respecto al control y en la LR disminuyeron. La clorofila *a* no presentó diferencia, mientras la clorofila *b* disminuyó significativamente con respecto al control y las xantofilas/carotenoides fueron similares al control. La cepa bacteria es capaz de promover el crecimiento vegetal, al dejar disponible el fósforo.

<sup>1</sup> Laboratorio de Edafología y Ambiente, Universidad Autónoma del Estado de México. Carr. Toluca -Ixtlahuaca Km 15.5. Toluca, Estado de México, México.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Tenancingo, Laboratorio de Fisiología y Biotecnología Vegetal, Carr. Tenancingo-Villa Guerrero Km 1.5. Tenancingo, Estado de México, México. \* marthaelenam@gmail.com.



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



## **Bioproductividad del ramón (*Brosimum alicastrum* Sw.)**

Roger Antonio Sulub Tun<sup>1</sup>, Alfonso Larqué Saavedra<sup>1</sup>\*, Silvia Vergara Yoisura<sup>1</sup>,  
Óscar Eduardo Calderón Juárez<sup>1</sup>

Del proyecto servicios ambientales del ramón (*Brosimum alicastrum* Sw.) que desarrolla nuestro grupo de investigación se ha reportado que sus hojas y semillas son fuente de nutrientes importantes para la alimentación humana y pecuaria, por lo que se ha planteado establecer plantaciones comerciales de esta especie, para ello, es importante saber que esta especie es dioica. Reportamos información básica de importancia en la fisiotecnia del ramón. El sexado de 455 árboles adultos pertenecientes a tres plantaciones, arrojo que, en promedio, 64% fueron masculinos y 36% femeninos. En una plantación de 50 árboles, establecida exprofeso, el 30% iniciaron la floración 7 años después del trasplante (ADT), 38% 8 ADT, 28% 9 ADT y 4% 10 ADT, con una proporción de 66% arboles femeninos y 34% masculinos y sin cambios en el sexo durante el experimento. La producción promedio de semillas de seis árboles adultos fue de  $145.07 \pm 19.02$  kg/árbol/año. Por ser perenne, se estudió el tiempo de permanencia de las hojas en el tallo principal y se registró que, de 38 hojas pertenecientes a cuatro árboles, tres hojas (8%) cayeron 15 meses (787 días) después de iniciado el estudio y la misma cantidad permaneció más de 40 meses (1217 días) en los árboles. Se concluye que, hay dos árboles masculinos por cada femenino; el sexo de los árboles puede ser definido a partir de la primera floración, sin cambios de este; los árboles tienen una alta producción de semillas; las hojas pueden permanecer más de 40 meses en los árboles.

1 Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Calle 43 No.130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo, CP 97205, Mérida, Yucatán, México.

\* larque@cicy.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Evaluación de las características morfológicas y agronómicas de híbridos de maíz en el Noroeste de Sinaloa

Llaven Valencia Genny<sup>1\*</sup>; Alberto Borbón Gracia<sup>1</sup>; Elizabeth García Leon<sup>1</sup>; Luis Alberto Peinado Fuentes<sup>1</sup>; Aidé Hernández Hernández<sup>2</sup>; Oralia Antuna Grijalva<sup>3</sup>, José Luis Coyac Rodríguez<sup>3</sup>

El uso de híbridos ha permitido mejorar los componentes de producción de la mazorca y por ende elevar el potencial productivo del maíz. Es importante hacer una selección adecuada de híbridos con características adaptables a determinada región. El presente trabajo tuvo como objetivo conocer el efecto del tamaño del grano y su relación con el rendimiento en diferentes híbridos de maíz, el ensayo experimental estuvo formado por 20 tratamientos bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones, donde se determinó calidad física por medio de caracterización de la semilla, Las variables estudiadas fueron: peso de mil semillas (P1000S), peso hectolitro (PH), longitud (LS), ancho (AS) y espesor de semilla (ES) así como la relación longitud–ancho (RLA) de la semilla. El P1000S Con una media de rendimiento de 15.703 (kg h-1), donde el más alto rendimiento fue de 17.501 (kg h-1) corresponde al híbrido T15 P3289 y el de menor rendimiento fue para el híbrido T9 vikingo 13.085 (kg h-1). El tamaño de la semilla afectó el peso de mil semillas donde el valor más alto es de 398 g para el T12 XR60 y el de menor peso con 305 g. T6 NORO1904, longitud de grano oscilo entre 1.0 a 1.32 cm, mientras ancho de grano en 0.67 a 0.82 cm y el espesor oscilo entre 0.42 a 0.53 mm. Por lo tanto, las variables de calidad de semilla son más importantes para predecir el establecimiento en campo.

1. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias – Campo Experimental Valle Del Fuerte, Carretera Internacional México-Nogales Km. 1609, Col. Juan José Ríos, Guasave, Sinaloa, México, C. P. 81110.

\* llaven.genny@inifap.gob.mx





## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Efecto de un recubrimiento comestible sobre la calidad del chicozapote (*Achras sapota* L.) mínimamente procesado

María de Lourdes Vargas y Vargas<sup>1,\*</sup>, Juan Martin Cruz Yam<sup>1</sup>

Un recubrimiento comestible (RC) tiene la función de proteger al producto de daños mecánicos, físicos, químicos y actividades microbiológicas que lo deterioren. El chicozapote (*Achras sapota* L.) mínimamente procesado y refrigerado es una buena opción en el mercado, cortado es muy perecedero. Los frutos de chicozapote se procesaron mínimamente. A un lote se le aplicó el RC de almidón y moringa, mientras que el otro lote se usó como estándar. Se refrigeraron a 4°C durante 30 días para ser analizados cada 6 días las siguientes variables de respuesta: polifenoles totales, flavonoides, vitamina C, capacidad antioxidante, sólidos solubles totales, acidez titulable y actividad enzimática. Los polifenoles totales en las rebanadas de chicozapote sin el RC pasaron de  $53.22 \pm 1.61$  (día cero) a  $14.24 \pm 2.66$  (día 18), en contraste con  $20.36 \pm 4.47$  (mg de ácido Gálico/100 g) del día 24 con la aplicación del RC. El contenido de acidez en las fracciones con recubrimiento resultó ser mayor que para las fracciones sin recubrimiento. La actividad antioxidante por medio del método de ABTS presentó para el día cero 61% de inhibición sin el RC y disminuyó a 16% (día 18), por otra parte, con el RC, disminuyó a 27% (día 24). La actividad de la PME fue disminuyendo, con un valor mayor en las fracciones sin recubrimiento. La vida útil del chicozapote mínimamente procesado y almacenado a una temperatura de 4 °C se prolongó hasta 24 días con RC a diferencia del chicozapote sin RC (18 días) lo que nos indica que incrementa la vida de anaquel.

1 Edificio de Posgrado, Instituto Tecnológico de Mérida, Km. 5 Carretera Mérida-Progreso A.P 911. CP. 97118, Mérida, Yucatán, México. [acras\\_99@yahoo.com](mailto:acras_99@yahoo.com)



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



***Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum* como portainjerto de  
*C. chinense* Jacq.**

José Alberto Escareño Campos<sup>1\*</sup>, Jairo Cristóbal Alejo<sup>1</sup>, René Garruña<sup>1</sup>, Roger Gabriel Rosado Lugo<sup>1</sup>

La baja producción de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) a cielo abierto está relacionado en parte a factores ambientales. No obstante, en algunas especies vegetales el uso de portainjertos criollos es una alternativa para incrementar el rendimiento y la tolerancia a condiciones ambientales extremas donde crecen las especies injertadas. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar el uso de *Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum* como portainjerto de *C. chinense*, en un sistema de producción a cielo abierto. Se emplearon dos genotipos criollos como portainjertos: i) amashito (G2) y ii) muela (G3); como injerto se utilizó un cultivar criollo de chile habanero., la técnica de injertación fue de “púa terminal”. Para determinar la tolerancia de los injertos se evaluaron variables agronómicas y fisiológicas. Como resultado se obtuvo que el G2 y G3 fueron compatibles como portainjertos de *C. chinense*, estos incrementaron 59% y 58% el número de frutos; en el rendimiento se incrementó un 50% y 52% con respecto al cultivar criollo sin injertar. Los portainjertos también mejoraron ( $p \leq 0.01$ ) las variables de crecimiento, la tasa de asimilación neta de CO<sub>2</sub> (AN), la conductancia estomática (gs), el carbono intercelular (Ci), la transpiración (E) y la eficiencia en el uso del agua (EUA). De modo que, el uso de los cultivares criollos de *C. annuum* (G2 y G3) como portainjertos, pueden implementarse a manera de alternativa para la tolerancia de condiciones ambientales extremas y aumentar el rendimiento durante la producción de chile habanero a cielo abierto en Yucatán.

1- Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal. Avenida Tecnológico s/n, Conkal, Yucatán, México, C.P. 97345. \*ecja05@hotmail.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Protección de *Zea mays* contra *Pseudomonas syringae* mediante la aplicación de nanopartículas de cobre

Aidé González Garay<sup>1</sup>, Eduardo Sánchez García<sup>1</sup>, Francisco Solís Pomar<sup>2</sup>,  
Alejandra Rocha Estrada<sup>1</sup>, Jorge Luis Hernández Piñero<sup>1,\*</sup>

La nanotecnología ha incluido estrategias de eliminación de plagas que afectan mecanismos fisiológicos naturales en plantas de cultivo. En este trabajo se aplicaron nanopartículas de cobre (CuNPs) a semillas de maíz que posteriormente fueron infectadas con *Pseudomonas syringae* a nivel de laboratorio. Las CuNPs se sintetizaron por química verde en un sistema reactor controlado por microondas, verificando el producto por espectrofotometría y microscopía electrónica de barrido. Se determinó su capacidad antibacteriana mediante pruebas de Concentración Inhibitoria Mínima y Concentración Mínima Bactericida, determinando el halo inhibitorio de crecimiento bacteriano en medio de agar B-King. Se aplicaron dosis de CuNPs a semillas de *Z. mays*, se infectaron con una cepa fitopatógena de *P. syringae* y se dejaron germinar y crecer durante 3 semanas en una cámara bioclimática con 12 h luz a 30 °C. Extractos diluidos de las plántulas se aplicaron a cajas Petri con medio de agar extracto de glucosa triptona y se contaron las colonias bacterianas generadas al cabo de 24 horas en una cámara de Neubauer. Las semillas tratadas con CuNPs previo a la infección bacteriana no presentaron crecimiento importante de *P. syringae* en sus tejidos respecto a las plantas sin tratamiento previo, las cuales presentaron síntomas claros de disrupción fisiológica. Esta evidencia hace factible el uso de nanopartículas metálicas como medio alternativo al uso de otros pesticidas y mantener cultivos saludables en su inicio.

1- Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas, Depto. de Botánica. San Nicolás de los Garza, N.L., C.P. 66455, México.

2- Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Laboratorio de Nanotecnología. San Nicolás de los Garza, N.L., C.P. 66455, México.

\* jorge.hernandezpe@uanl.edu.mx



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



**Contenido mineral en frutos de un híbrido de *Capsicum annuum*  
L. y sus parentales (chile x'catik y chile dulce)**

Yanely Andreina Mis Valdez<sup>1,\*</sup>, Rubén H. Andueza Noh<sup>2</sup>, Kati B. Medina Dzul<sup>1</sup>, René Garruña<sup>2</sup>

En el estado de Yucatán se realiza la siembra de chile x'catik y chile dulce (*Capsicum annuum*) en huertos de traspatio, como resultado de la polinización natural de estos dos genotipos se obtiene un híbrido que localmente se conoce como "chile bobo"; sin embargo, existe muy poca información sobre este cultivo. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue caracterizar la composición mineral (macronutrientes) de los frutos de chile bobo y compararlo con sus progenitores.

Se sembró una parcela del híbrido y de sus parentales (chile x'catik y chile dulce), se cosecharon frutos en total estado de madurez fisiológica y se llevaron al laboratorio de agua-suelo-planta del Instituto Tecnológico de Conkal donde se les evaluó el contenido mineral de P, K, Mg y Ca. Los resultados mostraron que x'catik presentó mayor contenido de P (3,891.63 mg g<sup>-1</sup>), K (27,394.22 mg g<sup>-1</sup>) y Mg (2,277.33 mg g<sup>-1</sup>) en comparación con el chile dulce (P: 2,695.59, K: 21,216.02 y Mg: 1471.30 mg g<sup>-1</sup>) y bobo (P: 3,045.91, K: 21,798.05 y Mg: 1,505.60 mg g<sup>-1</sup>). Sin embargo, en el contenido de Ca fueron estadísticamente similares (x'catik: 3,369.85, dulce: 2,124.70 y bobo: 2,616.92 mg g<sup>-1</sup>). Con base en los resultados se concluye que el fruto de chile bobo podría ser una alternativa en el consumo de chiles regionales de la Península de Yucatán, debido a su aportación de macronutrientes.

1- Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal, Conkal, Yucatán, México. \*nel-1718@hotmail.com

2- Catedrático CONACYT-Instituto Tecnológico de Conkal, Conkal, Yucatán, México.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Uso de gel de *Aloe vera* en la producción de plántulas de *Capsicum chinense*

Karen Alejandra Parra Tuyub<sup>1</sup>, Cesar Jacier Tucuch Haas<sup>1\*</sup>, Areli Gabriela Chable Celis<sup>1</sup>, Rosana Beatriz Dzul Pat<sup>1</sup>, Jorge Ismael Tucuch Haas<sup>2</sup>

El chile habanero es una de las especies con mayor producción en el estado de Yucatán, demanda plántulas de calidad (sana y vigorosa) al momento del trasplante, esto ha llevado al uso de fitohormonas sintéticas, que si bien es cierto potencializan la germinación y desarrollo de las plantas, también incrementan los costos de producción. Por tal motivo se están buscando alternativas sustentables que reduzcan los costos. Entre los compuestos con potencial para tal propósito se encuentra el gel de la sábila, cuya composición química reporta la presencia de fitohormonas como las auxinas y giberelinas,

Para estudiar la respuesta del gel de sábila en la emergencia y desarrollo de la raíz y vástago en plántulas de chile habanero, se sembraron 500 semillas de chile habanero variedad “Mayapan”, en grupos de 100, previamente embebidas en 100 mL de solución al 0 (control), 2.5, 5, 10 y 20% de gel de sábila, durante 24 h. Se determinó la emergencia, de los cinco tratamientos hasta los quince días después de la siembra (dds), la altura, diámetro y número de hojas de las plantas, además de longitud y peso fresco de la raíz, a los 30 dds. Los resultados obtenidos demostraron que el gel de sábila redujo cuatro días la emergencia y favoreció hasta en un 18% el desarrollo radical, la altura de la planta y biomasa fresca total; y 11 y 13% el diámetro del tallo y número de hojas, respectivamente, observándose un mayor efecto con la solución al 5% de gel de sábila.

1- Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán, Carretera Muna-Felipe Carrillo Puerto Tramo Oxcutzcab-Akil, Km 41+400, Oxcutzcab, Yucatán, México.  
\*cesar\_5204@hotmail.com.

2- Instituto Nacional de Investigación Forestal Agrícola y Pecuaria. Campo Experimental Mococho, Km 25 Carretera Mérida-Motul, Yucatán, México.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Uso de endospermo líquido de *Cocos nucifera* en la emergencia y desarrollo de plántulas de *Capsicum chinense*

Rosana Beatriz Dzul Pat<sup>1</sup>, Cesar Jacier Tucuch Haas<sup>1\*</sup>, Areli Gabriela Chable Celis<sup>1</sup>,  
Karen Alejandra Parra Tuyub<sup>1</sup>, Jorge Ismael Tucuch Haas<sup>2</sup>

La adición de fitohormonas sintéticas, potencializan la germinación y la emergencia de plántulas de chile habanero, jugando un papel importante en el desarrollo aéreo y radical. Existen en el mercado una gran variedad de fitohormonas sintéticas, lo que ha inducido su uso más frecuente en los sistemas de producción, sin embargo, no se debe dejar pasar por alto el potencial de las fitohormonas naturales, como las que se encuentran en el endospermo líquido del coco (agua de coco), para favorecer el desarrollo de plántulas.

Para estudiar la respuesta del agua de coco en la emergencia y desarrollo de raíz y vástago en plantas de chile habanero, se sembraron 300 semillas de chile habanero variedad Mayapan, en grupos de 100, previamente embebidas, en 100 mL de solución al 0 (control), 10 y 20% de agua de coco, durante 24 h; mismas a las que se le evaluaron la emergencia iniciando seis días después de la siembra. Treinta días después de la siembra se recabaron datos de altura, diámetro y número de hojas de las plantas; además de longitud y peso fresco de la raíz. Los resultados obtenidos demuestran que el endospermo líquido del agua de coco redujo cinco días la germinación y favoreció hasta en un 20% el desarrollo radical, 5% la altura, 6.1% el diámetro del tallo, 13% el número de hojas y 7.3% la biomasa fresca total de las plántulas de chile habanero, observándose un mayor efecto con la solución al 10% de agua de coco.

1-Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán, Carretera Muna-Felipe Carrillo Puerto Tramo Oxcutzcab-Akil, Km 41+400, Oxcutzcab, Yucatán, México.

\*ctucuch@itsyucatan.edu.mx.

2-Instituto Nacional de Investigación Forestal Agrícola y Pecuaria. Campo Experimental Mococho, Km 25 Carretera Mérida-Motul, Yucatán, México.





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Evaluación de la calidad del fruto de *Capsicum chinense* Jacq. en los diferentes cortes del periodo de cosecha

Jose Kú Cante<sup>1</sup>, Jorge Tucuch Haas<sup>2\*</sup>, María Rangel Fajardo<sup>2</sup>, Cesar Tucuch Haas<sup>3</sup> y Esau Ruíz Sánchez<sup>1</sup>

En Yucatán, México a pesar de tener amplia superficie cultivada de *Capsicum chinense*, el rendimiento y calidad no alcanzan a cubrir la demanda local y nacional tanto para consumo en fresco como industrial. La tecnología de producción, calidad de semilla y la nutrición de las plantas son las causas principales de bajos rendimientos. Debido a lo anterior, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la calidad del fruto de *Capsicum chinense* en respuesta a diferentes dosis de fertilización, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar y los tratamientos evaluados fueron: Testigo (213 Nitrógeno, 50 Fósforo y 174 Potasio), T1 (426 Nitrógeno, 100 Fósforo y 348 Potasio) y T2 (106 Nitrógeno, 25 Fósforo y 87 Potasio); la aplicación de las dosis de fertilizante se realizó durante las etapas fenológicas de desarrollo, floración y fructificación, maduración del fruto y cosecha, las variables evaluadas fueron: desarrollo de la planta, características del fruto y biomasa seca. El tratamiento testigo demostró mejores resultados dando como resultado 50 % de frutos de 5.5 cm de longitud y 3.5 cm de diámetro considerados como frutos de calidad primera, dicho tratamiento demostró los mejores resultados en la etapa de desarrollo, con una altura promedio de 37 cm y 5.5 mm de diámetro de tallo, en comparación con el T2 el cual obtuvo un 36 % en calidad de fruto y un promedio de 34 cm en la altura de planta y 5.3 mm diámetro de tallo, el uso del tratamiento testigo es favorable para la producción de frutos de calidad primera.

1-Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal, Avenida Tecnológico s/n, CP. 97345. Conkal, Yucatán, México. 2-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Mocochoá. km 25 antigua carretera Mérida-Motul. CP. 97454. Mocochoá, Yucatán, México. 3-Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán, carretera Muna-Felipe Carrillo Puerto Tramo Oxkutzcab-Akíl, km. 41+400 Oxkutzcab, CP. 97880. Oxkutzcab, Yucatán, México. \*tucuch.jorge@inifap.gob.mx



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



## **Caracterización en madurez fisiológica de los frutos de chile bobo (híbrido de dulce x x'catik)**

Manuel J. Hernández-Pinto<sup>1\*</sup>, René Garruña<sup>1</sup>, Rubén H. Andueza-Noh<sup>1</sup>, Luís Latournerie-Moreno<sup>1</sup>, Javier O. Mijangos-Cortés<sup>2</sup>

El chile bobo (*Capsicum annum*) es un híbrido que se origina de manera azarosa por la cruce natural entre el chile dulce y el chile x'catik. Sin embargo, la falta de conocimiento sobre sus frutos impide aprovechar su potencial productivo. El objetivo de este trabajo fue caracterizar agronómicamente los frutos de chile bobo y compararlos con sus progenitores. Se estableció una parcela con chile dulce y chile x'catik, cuando las plantas estaban en floración se realizó la cruce, a las flores de chile x'catik en preantesis (receptoras) se les retiró por completo la corola y se emascularon con el polen de las anteras de chile dulce (donante). Las flores polinizadas se cubrieron para evitar contaminación cruzada. Cuando los frutos alcanzaron su madurez fisiológica se evaluaron variables agronómicas de fruto, con base en los descriptores para la especie (*C. annum*). En la longitud del fruto, el híbrido (10.07 cm) tuvo un tamaño intermedio, superó al dulce (7.28 cm) pero fue inferior al x'catik (15.22 cm). En el diámetro de fruto el híbrido superó al x'catik (35.83 mm) pero fue inferior al dulce (62.66 mm). En el grosor de pericarpio el x'catik (2.87 mm) superó tanto al híbrido (2.47 mm) como al dulce (2.49 mm). El híbrido (1,120.00 g planta<sup>-1</sup>) y el x'catik (1,138.50 g planta<sup>-1</sup>) tuvieron rendimientos similares. El chile bobo tiene un gran potencial agronómico y podría utilizarse como alternativa en la gastronomía de la Península de Yucatán por las características de sus frutos.

1- División de Estudios de Posgrado e Investigación. Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México. \*manuel.hernandez@itconkal.edu.mx

2- Unidad de Recursos Naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida, Yucatán, México



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Aportación de la milpa a la seguridad alimentaria de familias en el Municipio de Kinil, comisaría de Tekax, Yucatán

Lucila de Lourdes Salazar Barrientos<sup>1,\*</sup>, Gary Lineker Gongora Anca<sup>1</sup>, Javier Orlando Mijangos Cortés, José Luis Sima Gómes

En el ámbito nacional se enfrentan retos para lograr un desarrollo sustentable equitativo, aumentar la seguridad alimentaria de su población, reducir pérdida de biodiversidad; además se debe encarar la mitigación y adaptación del cambio climático. Por lo antes expuesto, el objetivo del presente trabajo es identificar y analizar actividades productivas que realizan integrantes de las familias en el sistema de producción tradicional milpa, y su estrategia económica, social, para garantizar la seguridad alimentaria. La presente investigación se realizó en la comisaría de Kinil municipio de Tekax, ubicada en la Región Sur del Estado de Yucatán. La información se obtuvo mediante dos encuestas por muestreo estadístico dirigido a ejidatarios productores de maíz (*Zea mays* L.), el procedimiento fue por conglomerados; la muestra preliminar de 12 manzanas (20 %). La edad promedio del padre es de 47.3 años y escolaridad de 6.7 años, mientras que la madre es ligeramente menor (44.1) con menor nivel de escolaridad (5.8 años). Con respecto a las actividades económicas asalariadas, la principal actividad realizada por el jefe de familia es la agricultura (1.7 ha), cuya superficie sembrada garantiza el 75 % destinada a la alimentación y el 25 % a semilla para siembra, siendo la albañilería la de mayor aporte del ingreso familiar (80.8). El uso y aprovechamiento de la agrobiodiversidad está vinculado a estrategias de vida de los integrantes de las unidades domésticas campesinas, mismos que garantizan la autosuficiencia alimentaria y el acceso a bienes y servicios disponibles en los sistemas de producción tradicionales.

1-Instituto Tecnológico de Conkal, Calle 10 S/N, 97345, Mérida, Yuc  
\*lucila.salazar@itconkal.edu.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L) cultivo alternativo una opción de producción para la Huasteca Hidalguense

Juan José García Rodríguez <sup>1\*</sup>, Juan Vargas Hernández <sup>2,3</sup>, Francisco Paúl Gámez Vázquez<sup>1</sup> Fátima Adriana Hernández Cruz <sup>4</sup>

El café y los cítricos son cultivos de mayor importancia en la Huasteca Hidalguense, sin embargo, los bajos precios recurrentes y fitosanitarios; roya (*Hemileia vastatrix*), broca del cafeto (*Hypothenemus hampei*) y mosca de la fruta (*Anastrepha ludens*) en cítricos, afectan al ingreso del productor, a ellos, se incorporan alternativas de producción para la diversificación productiva que contrarresten este problema. Se validó el cultivar Jamaica variedad Reina, en un área de 2,500 m<sup>2</sup> con un arreglo de 2.0 m en hileras y 0.50 m entre plantas, densidad 10,000 planta ha<sup>-1</sup>, dosis de fertilización 30-20-20 N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O al trasplante. Se realizó el control de *Phytophthora parasítica* y *Fusarium oxysporum* aplicando *Trichoderma* spp en semilla y plantación. Las variables evaluadas fueron: altura de planta (AP), número de ramas (NR), días a floración (DF), número de cáliz por planta (NCP) y rendimiento de cáliz deshidratado (RCD). A cosecha el indicador fue abertura de la cápsula y color rosado de cálices. Los datos se analizaron mediante un análisis de componentes de varianza, tomando a la variedad como efecto fijo. Resultados: AP 1.65 m, NR 8, DF 65, NCP 152. El RCD fue 575 kg ha<sup>-1</sup>. El costo de producción fue \$10,547.00 ha<sup>-1</sup>, considerando un precio medio rural \$50.00, el valor de la producción fue \$28,750.00, con una utilidad de \$18,203.00, la relación costo beneficio es de 2.7:1. Por tanto, el cultivar de Jamaica variedad Reina en la región de estudio es factible como alternativa de producción que favorece a un ingreso adicional para los productores.

1- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Centro. Campo Experimental Bajío. Km 6.5 Carr. Celaya-San Miguel de Allende, Celaya, Guanajuato, México, C.P. 38010, AP. 112. 2 - Centro de Investigación Regional del Noreste. Campo Experimental San Luis. Ejido Palma de la Cruz Soledad de Graciano Sánchez, C.P. 78431. [garcia.juanjose@inifap.gob.mx](mailto:garcia.juanjose@inifap.gob.mx) Posgrado en Recursos Genéticos y Productividad. 3 - Fruticultura, 4 - Genética. Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 carretera México-Texcoco. C. P. 56230. Montecillo, Estado de México.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Respuesta de dos variedades de pepino (*Cucumis sativus*) a la aplicación de fertilización foliar

---

Lisbeth Albores Pérez<sup>1</sup>, Katy Vianey Espinosa Torruco<sup>1</sup>, José Carlos García Sanchez<sup>1</sup>,  
Jorge Miguel Sánchez<sup>1</sup>, Ignacio Vidal García Guzman<sup>1</sup>

El pepino (*Cucumis sativus* L.) es una hortaliza que se consume en fresco o procesado, con importancia nutricional, rico en vitaminas y minerales. Se establece como cultivo anual y bajo sistemas de producción intensiva. El objetivo del presente trabajo fue evaluar un fertilizante foliar orgánico y otro inorgánico, en dos variedades de pepino (*Cucumis sativus*), en casa sombra. El diseño experimental que se realizó fue en bloques al azar con dos tratamientos y 5 repeticiones, los tratamientos fueron fertilizante foliar 20-30-10 y el guano de murciélago, en ambos casos las aplicaciones fueron semanales. Los resultados indicaron que la variedad de pepino carolina obtuvo la mayor producción por el tipo de nutrición que se le proporciono que fue el fertilizante 20-30-10 con 4.58 k con 12 pepinos cosechados y en la variedad Poinseth que se le agrego guano de murciélago que obtuvo un total 2.52 k con 6 pepinos cosechados ya que este mismo contiene los nutrientes que necesita la planta en muy baja cantidad, se considera que la aplicación de fertilizante inorgánico en condiciones de casa sombra proporciona todos los nutrientes necesarios para un mayor rendimiento en producción.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Características fotosintéticas y el rendimiento de grano: el caso maíz

Víctor A. González Hernández<sup>1\*</sup>, Eleazar Lugo Cruz<sup>1</sup>, Nicacio Cruz Huerta<sup>1</sup>, Iván Ramírez Ramírez<sup>1</sup>, Amalio Santacruz Varela<sup>2</sup>, Leopoldo E. Mendoza Onofre<sup>3</sup>, Ma. Alejandra Gutiérrez Espinosa<sup>4</sup>, y Francisco Zavala García<sup>5</sup>

El crecimiento vegetal se debe primariamente al proceso fotosintético que captura energía solar, CO<sub>2</sub> y agua, para producir la materia orgánica y crecer. La capacidad fotosintética es el producto de dos componentes básicos: el área foliar (AF), y la tasa fotosintética neta (Fn), de modo que la biomasa (B) de la planta = Fn x AF. Por tanto, para que la planta crezca más necesita tener más AF, mayor tasa Fn, o ambos. En maíz (*Zea mays* L.) las mediciones de AF y Fn se han usado para comparar la eficiencia fisiológica de diversos genotipos, lo que ha permitido mostrar que conforme las plantas tienen más AF aumenta también su captura de energía radiante para hacer fotosíntesis, con una ganancia promedio de 18 μmol de fotones capturados y por segundo por cada 1 m<sup>2</sup> de aumento en AF. Esto se refleja en una ganancia de 749 kg de grano producido por cada metro cuadrado que aumente el AF en 1 m<sup>2</sup> de suelo. En cambio, por cada unidad que aumente la Fn (μmol de CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) la ganancia en rendimiento sería de apenas 7.4 g de grano en cada m<sup>2</sup> de suelo. Además, la Fn no mejora con el aumento en AF, sino que decrece en 1.6 μmoles CO<sub>2</sub> por cada unidad de aumento en IAF (AF/Asuelo). En conclusión, es más fácil y barato, así como más prometedor, lograr aumentos de rendimiento de grano mejorando el AF que elevando la Fn.

1-PREGEP-Fisiología Vegetal, 2-PREGEP-Genética, 3-PRGEGEP-Producción de Semillas, 4-PREGEP-Fruticultura, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Texcoco, Estado de México, 56230. 5-UANL-Fac. de Agronomía, F. I. Madero s/n, M. Escobedo, N.L., 66050.

\*vagh@colpos.mx





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Caracterización de variedades criollas del género *Phaseolus* en el estado de Chiapas para una sustentabilidad alimentaria

Ixchel Amealli Ortiz-Lovera <sup>1</sup>, Julio César López-Velázquez <sup>2</sup>, Ana Luisa Ramos-Díaz <sup>3</sup>, Soledad García-Morales <sup>4,\*</sup>

En México, existen varios estados productores de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). La región del Pacífico Sur, integrada por los estados de Chiapas, Oaxaca y Guerrero, contribuye con 12 % de la producción nacional de frijol. El estado de Chiapas no sólo es un productor de frijol, sino también es uno de los estados con mayor diversidad de especies del género *Phaseolus*. Por lo que, es importante identificar y caracterizar aquellas variedades criollas que se están cultivando para impulsar su producción y consumo local y regional, y así para promover su conservación.

Se realizó una colecta en municipios y localidades aledañas en las regiones de los Altos de Chiapas y la Frailesca, se colectaron 18 variedades criollas del género *Phaseolus* con productores locales. De cada variedad se separaron tres repeticiones de 20 semillas, para ser evaluadas de acuerdo con su longitud, ancho y grueso, también se examinó el peso de 100 semillas (3 repeticiones) por variedad para registrar su biomasa. Posterior a esto las medidas fueron analizadas en el programa MiniTab® 19 donde se realizó análisis de varianza (ANOVA) y comparación de medias método Tukey. De acuerdo con los resultados se encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) en las 4 variables evaluadas, incluso en las muestras que se encuentran dentro de la misma especie. Las diferencias encontradas en las semillas generan una mejor adaptabilidad a diferentes regiones en el estado y mayor interés en el mercado; por consiguiente, una mayor sustentabilidad en la región.

1-División de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad de Guadalajara, 2- Biotecnología Vegetal, CIATEJ. 3- Sede Sureste, CIATEJ. 4- CONACYT-CIATEJ. \* smorales@ciatej.mx



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



## **Evaluación del crecimiento de plantas de cinco especies del género *Phaseolus* bajo condiciones de sequía**

María Juventina Macías-García<sup>1</sup>, Ana Luisa Ramos-Díaz<sup>2</sup>, Soledad García-Morales<sup>3,\*</sup>

El frijol (*Phaseolus* sp.) es uno de los productos de mayor importancia en la alimentación humana. El objetivo fue evaluar y comparar la respuesta de cinco especies del género *Phaseolus* crecidas bajo estrés por sequía. Las variables de crecimiento evaluadas fueron altura de planta, diámetro de tallo, peso fresco y seco total (raíz, tallo y hojas), liberación relativa de iones (REL), contenido relativo de agua (RWC), clorofilas totales y carotenoides. Las características mencionadas anteriormente fueron determinadas en plantas de frijol de 4 especies a) CH-7 (*P. coccineus*), b) CH-9 (*P. vulgaris*), c) CH-10 (*P. vulgaris*), d) CH-11 (*P. polyanthus*, e) CH-17 (*P. lunatus*) del estado de Chiapas. Se utilizaron dos tratamientos testigo (T) y sequía (S) con 5 repeticiones cada uno. Después de 13 días de aplicar el estrés por sequía (sin riego) se observó que el crecimiento de dos especies (*P. coccineus* y *P. polyanthus*) disminuyó, mientras que en las otras (*P. vulgaris* y *P. lunatus*) aumentó. Respecto al diámetro hubo disminución en todas las especies. El peso fresco y seco total disminuyó en todas las especies excepto en la CH-9 (*P. vulgaris*). El contenido total de clorofila y RWC disminuyó. En cuanto a la liberación de iones hubo un aumento y la concentración de carotenoides hubo más variación ya que las especies CH-9, CH-17 disminuyeron, mientras que la CH-7 y CH-10 aumentaron y la CH-11 se mantuvo. De acuerdo con los datos obtenidos, la especie que mostró una mayor sensibilidad al estrés por sequía fue *P. coccineus*.

1- Universidad de Guadalajara, 2- Sede Sureste, CIATEJ. 3- CONACYT-CIATEJ.

\* smorales@ciatej.mx.



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



## **Estado hídrico y consumo de agua en *Vitis vinifera* L. con irrigación por goteo y por olla de barro enterrada**

Cipatli Jiménez Vera<sup>1</sup>

En zonas semiáridas, la escasez de agua afecta a la agricultura y lleva a la búsqueda de estrategias de riego más eficientes. La olla de barro enterrada (OBE), o goteo subterráneo localizado, es un sistema de irrigación para el cual se reportan ahorros de hasta 90% de agua con respecto al riego superficial. Consiste en una OBE sin esmaltar con poros que filtran el agua, donde la conductividad se regula por las plantas. El objetivo del trabajo fue comparar el uso de agua de la OBE respecto a la irrigación por goteo en 120 plantas de *Vitis vinifera* en cuatro viñedos del Valle de Guadalupe, Baja California. Bajo la hipótesis: la OBE gastaría menor volumen de riego sin modificar el estatus hídrico de las plantas. Por viñedo, se registró el volumen individual de riego para 15 plantas con OBE y 15 con goteo durante el periodo de brote a cosecha (abril-septiembre 2019). El estado hídrico de las plantas se evaluó en tres campañas (mayo, junio, agosto de 2019), donde se midió individualmente: el potencial hídrico, conductancia estomática, temperatura de las plantas mediante imágenes térmicas remotas y peso de cosecha. El volumen de riego por planta durante el periodo fue de un máximo de 1,076 litros con goteo y de 511 litros con OBE. El estado hídrico de las plantas no arrojó diferencias significativas entre tratamientos para ninguna de las variables cuantificadas. Esto indica que la OBE es una buena alternativa para ahorrar agua en irrigación en ambientes áridos-semiáridos.

1- Posgrado en Ciencias de la Vida, Departamento de Biología de la Conservación, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Carretera Ensenada-Tijuana No. 3918 Zona Playitas, Ensenada, Baja California, México. \* [cjimenez@cicese.edu.mx](mailto:cjimenez@cicese.edu.mx)



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



## **Respuesta a la aplicación de fertilización foliar de miel de abeja en plántulas de maíz**

Meza García Luisita<sup>1,\*</sup>, Gongora Gamboa Cristian<sup>1</sup>, Chan Canche Ricardo<sup>1</sup>

El maíz es uno de los cultivos más importantes, una alternativa para incrementar las características y el vigor de las plantas en futuras etapas fenológicas, podría ser la aplicación foliar de miel. Se evaluó la respuesta a la aplicación de fertilización foliar de miel de abeja en plántulas de maíz. Se realizaron almácigos estableciendo cuatro tratamientos (T1: agua, T2: 1% miel, T3: 2% miel y T4: 3% miel). Las aplicaciones de miel se realizaron al follaje, dos veces por semana. Cinco días después de la germinación se seleccionaron tres plantas al azar por cada tratamiento y se registraron: altura de la plántula, diámetro del tallo, número de hojas, unidades SPAD, área foliar específica, biomasa seca, volumen radical y razón de área foliar. Se utilizó un diseño completamente al azar, con tres repeticiones y 10 plantas por unidad experimental. El diámetro del tallo de T2 fue 0.84 veces mayor con respecto al testigo, la biomasa de raíz presentó un valor de 0.56 veces mayor en T4 con respecto a T1, la biomasa total de T3 fue mayor con respecto al control. Los tratamientos de fertilización foliar no tuvieron efectos significativos sobre la altura, número de hojas, lecturas SPAD, biomasa de hoja, tallo, área foliar específica y razón foliar. La aplicación foliar de miel de abeja incrementó significativamente la biomasa total, la biomasa de raíz y el diámetro del tallo. El mejor efecto de la aplicación foliar de la miel de abeja se observó con aplicaciones de miel al 3 %.

1- División de estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Conkal, Avenida Tecnológico S/N, Yucatán, México. \*luisita.meza@itconkal.edu.mx



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



## **La *Stevia rebaudiana* Morita II como un suplemento alimenticio para pavos de traspatio**

Ángel Virgilio Domínguez May<sup>1,\*</sup>, Isaias Salatiel May Quetz<sup>1</sup>, Jacinto Alberto Loeza Peraza<sup>1</sup>

La *Stevia rebaudiana* es una planta que ofrece propiedades medicinales para el tratamiento de la diabetes, hipertensión, gripe y para el tratamiento de la carcinogénesis. Esta planta se utiliza para la alimentación del ganado, aves y cerdos. Sin embargo, no se ha demostrado si la *Stevia rebaudiana* Morita II tiene algún efecto en contra de la viruela aviar en pavos. El objetivo de este trabajo de investigación fue crear un producto con el propósito de darle un valor agregado al maíz que consumen comúnmente los pavos de traspatio. El producto se elaboró con granos de maíz y Stevia molidos, y se les dio a los pavos enfermos con viruela. Esta evaluación se realizó en 6 distintos lugares de la ciudad de Ticul. Resultados preliminares indican que para que el producto sea consumido por los pavos, el porcentaje en peso de stevia por cada 100 gramos del producto debe ser del 5.5 %. La *Stevia rebaudiana* Morita II, es posible que tenga un efecto inmunomodulador en pavos de traspatio, debido al efecto que mostró el producto al eliminar las protuberancias ocasionadas por el virus aviar.

1-Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán, Km. 41+400, Muna - Felipe Carrillo Puerto, 97880 Oxkutzcab, Yuc.. \*virgiliomay@hotmail.com.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Contenido de carotenoides y clorofila en *Brosimum alicastrum* en diferentes tratamientos

---

José Enrique Ek kú<sup>1</sup>, Blanca Marina Vera Ku<sup>1</sup>, Alfonso Larqué Saavedra<sup>1</sup>, Israel García Sheseña<sup>1</sup>

La obtención de clorofilas y carotenoides en plantas es un tema de gran importancia científica y en la industria alimenticia. El ramón (*Brosimum alicastrum*) representa una fuente importante de alimento para la población (frutos y semillas) y para animales de corral (hojas), siendo una parte importante de su capacidad nutritiva su contenido de carotenoides y de clorofilas. Los carotenoides son pigmentos entre amarillo-rojo y las clorofilas presentan un color verde, lo que las hace detectables sin necesidad de métodos sofisticados y ambos tipos de metabolitos tienen funciones antioxidantes. Los carotenoides además precursores de la vitamina "A". Dada la importancia de los carotenoides y las clorofilas en la industria, el objetivo de este trabajo fue generar un método para la identificación y cuantificación de carotenoides y clorofilas mediante cromatografía de capa fina de alta resolución (HPTLC por sus siglas en inglés) en extractos de hojas de ramón germinado utilizando diferentes tratamientos de suelo. Se encontraron zeaxantina, ácido abscísico y  $\beta$ -caroteno en todas las muestras. El sistema óptimo en el HPTLC en la fase móvil fue hexano/acetato de etilo/acetona/metanol (27:4:2:2) en fase normal. Este método puede ser utilizado para la generación de nuevos conocimientos en otras especies vegetales y para el control de calidad de diversos productos que requieran la identificación y cuantificación de carotenoides y clorofilas.

1- TecNM/Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán. Carretera Muna-Felipe Carrillo Puerto. Tramo Oxkutzcab-Akil km. 41+400 C.P 97880.

2- Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo; CP 97205, Mérida, Yucatán, México.

3- km 5.5 Carretera Sierra Papacal-Chuburná C.P 97302 Sierra Papacal, Yucatán, México.





**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



## **Inestabilidad del área foliar y características agronómicas de maíz en Campeche, México**

Antonio Villalobos González <sup>1,\*</sup>, Mónica Beatriz López Hernández<sup>2</sup>

Actualmente en la Península de Yucatán se ha dado poca atención al área foliar como un carácter importante en la planta, y mucho menor atención al área foliar de la hoja de la mazorca, a pesar de que las hojas son el sitio en que se realiza la fotosíntesis y constituyen un factor que contribuye a la producción de biomasa. Bajo esta perspectiva y con el objeto de coadyuvar al desarrollo de información sobre el área foliar acumulada de materiaverde y características agronómicas de maíz en condiciones de temporal. Se instaló un ensayo en Campeche, México; que se condujo bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones sobre los suelos rojos denominados Luvisoles. La unidad experimental consistió en dos surcos de 5.0 m de largo y 0.80 m de separación entre surco y una separación de 20 cm entre planta. La siembra fue en julio 2018. Se valoró el maíz nativo: Sáck Teél, Mejeén Naál, Rosa San Juan y Clavo Chiapaneco; variedad: Chichén Itzá, VS-558 y VS-535 e híbrido: H-515, H-516 y H-563. El material VS-558 presentó el mayor número de días a floración masculina y femenina con 64 y 65 días. Rosa San Juan obtuvo la mayor altura de mazorca y planta con 180 y 306 cm. Clavo Chiapaneco, Rosa San Juan y Mejeén Naál obtuvieron la mayor área foliar acumulada por planta con 10444, 8113 y 8029 cm<sup>2</sup>. H-515 presentó el mayor rendimiento con 5119 kg/ha. Sáck Teél presentó el menor rendimiento con 1809 kg/ha.

1- Recursos genéticos y productividad genética. Agrícola. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Km. 15.5. Carretera Campeche-Pocuyaxum, Campeche, Camp., México.

2- Recursos genéticos y productividad genética. Agrícola. Instituto Tecnológico de China (IT Chiná). Calle s/n entre 22 y 28, Chiná, Camp. México. \*villalobos.antonio@inifap.gob.mx.



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



## **Manejo orgánico del cultivo de calabaza italiana (*Cucurbita pepo* L. ) en condiciones de casa sombra y campo abierto**

Pedro Néstor Vázquez Arcos<sup>1</sup>, Flor Isabel Moreno Mendez<sup>1</sup>, Osvaldo Cruz, Núñez<sup>1</sup>,  
José Guadalupe Pech Magaña<sup>1</sup>, Carlos Alberto Salinas Pérez<sup>1</sup>

La mayoría de las calabazas que se consumen en el mundo tienen su origen en especies que fueron domesticadas en México, todas pertenecientes al género *Cucurbita* y siendo estas, parte fundamental de la dieta nacional, el objetivo del proyecto fue comparar el comportamiento de la calabaza italiana (*Cucurbita pepo* L) en condiciones de casa sombra y campo abierto, como parte del manejo orgánico se aplicaron bioinsecticidas y abonos orgánicos, el área experimental fue de 28 m<sup>2</sup> en ambos terrenos. Las variables evaluadas fueron la altura de la planta, N° de hojas, N° de flores y rendimiento total del cultivo, los resultados preliminares obtenidos indicaron los mejores resultados con aquellas plantas que crecieron bajo sombra, con valores de, 27.58 cm, 7.2, 62 y 211, respectivamente, en comparación con plantas que estuvieron a campo abierto con valores promedio de 21.04 cm, 4.95, 17 y 114. En este caso se estima la respuesta positiva en casa sombra por minimizar el efecto de las precipitaciones en forma directa con exceso de humedad en suelos y el estrés de las plantas, por lo que se considera que al controlar las condiciones de precipitación y manejo es factible obtener mayor producción.

1- Facultad Maya de Estudios Agropecuarios, Universidad Autónoma de Chiapas



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



**Sistemas de producción tradicional y su contribución a la  
autosuficiencia alimentaria en las familias de Tigre Grande,  
Tzucacab, Yucatán**

Lucila de Lourdes Salazar Barrientos<sup>1</sup>, Javier Orlando Mijangos Cortés, José Luis  
Sima Gómez

El cultivo de variedades criollas de maíz (*Zea mays*), calabaza (cucurbitaceae), leguminosas y otros vegetales en el sistema agrícola tradicional milpa destacan, tanto por su relevancia socioeconómica como por su contribución en la conservación de la agrobiodiversidad y el fortalecimiento de usos y costumbres locales asociados a la práctica de la actividad agrícola familiar. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue identificar y analizar las actividades productivas que realizan los integrantes de la familia en los sistemas de producción tradicionales y sus estrategias de vida vinculadas a la autosuficiencia alimentaria. La presente se realizó en la comisaría de Tigre Grande municipio de Tzucacab, ubicado en la Región Sur del Estado de Yucatán. La información se obtuvo por medio de entrevistas a ejidatarios productores de maíz, siendo un total de 25 familias entrevistadas. La edad promedio del padre es 46 años y su escolaridad de 3 años, mientras que la madre es ligeramente menor (43) con el mismo nivel de escolaridad. La principal actividad económica asalariada realizada por el jefe de familia es la agricultura, siendo el ingreso como jornalero asalariado la de mayor participación en el ingreso familiar (80.8 %), identificado en la autosuficiencia alimentaria (119.1 %) tanto en maíz (184.6 %) como en leguminosas (41.7 %). El uso y aprovechamiento de la agrobiodiversidad está vinculado a las estrategias de vida de los integrantes de las unidades domésticas campesinas, que determinan los inventarios, conservación y aprovechamiento de los recursos genéticos, que garantizan la autosuficiencia alimentaria.

1- Instituto Tecnológico de Conkal, Calle 10 S/N, 97345 Mérida, Yuc. \*  
lucila.salazar@itconkal.edu.mx.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Expresión de posibles transportadores de nitrato de alta afinidad (NRT2) durante el desarrollo del fruto de chile habanero

Ramón Armando Souza-Perera<sup>1</sup>, Marta Lizama Gasca<sup>1</sup>, Eduardo José Burgos Valencia<sup>1</sup> María de Fátima Medina Lara<sup>1</sup>, Manuel Martínez Estévez<sup>1</sup>, Ingrid Mayanin Rodríguez Buenfil<sup>2</sup>, Ileana Echevarría Machado<sup>1,\*</sup>

El nitrato es la principal fuente de nitrógeno en suelos agrícolas. Para absorber y distribuir este nutriente de manera eficiente, las plantas presentan dos familias de transportadores: los NRT1 (baja afinidad) y los NRT2 (alta afinidad). El objetivo de este estudio fue identificar secuencias en el genoma de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) con una alta identidad a los transportadores de la familia NRT2 y evaluar su expresión en frutos de chile habanero de 25, 45 y 60 días post-antesis (DPA), provenientes de plantas cultivadas en suelos contrastantes de la región: suelo rojo (SR) y suelo negro (SN). Se lograron identificar seis secuencias (CcNRT2) que presentaron una alta identidad con ortólogos de NRT2 de *Arabidopsis thaliana*. Al evaluar su expresión se observó que CcNRT2.1, CcNRT2.1.1 y CcNRT2.1.3 fueron expresados en los frutos de plantas cultivadas en SR. CcNRT2.1.4 se expresó fuertemente en frutos de 45 DPA y su expresión disminuyó en frutos de 60 DPA de plantas cultivadas en SR. Igualmente, se observó que los transcritos de genes que codifican a una proteína accesoria del transporte (CcNAR2), así como de la nitrato reductasa (CcNR), enzima que participa en la asimilación de nitrato, también se modificaron durante el desarrollo del fruto y por el tipo de suelo. Este es el primer acercamiento que sugiere la presencia de un transporte activo de este ion en frutos de *Capsicum*, proceso que parece ser influenciado por el tipo de suelo.

1-Centro de Investigación Científica de Yucatán, Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Col. Chuburna de Hidalgo, Mérida, Yucatán, México, CP. 97000.

2- Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Tablaje Catastral 31264 Km 5.5 Carretera Sierra Papacal-Chuburna Puerto, Parque Científico Tecnológico de Yucatán, Mérida, Yucatán, México, CP. 97302. \* ileana@cicy.mx

Red Mexicana de Fisiología Vegetal

<http://www.congreso.redfisiologosvegetales.com.mx/>



# **2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal**

*6 al 8 de Noviembre de 2019*

*Centro de Investigación Científica de Yucatán*



## **Tema 8. Relación planta-patógeno**

---



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



***Trichoderma* spp. como control de *Alternaria solani* y su  
resistencia a un fungicida en condiciones *in vitro*.**

Raúl A. Nava Juaréz <sup>1,\*</sup>, Leslhy V. Ariza Cuevas <sup>2</sup>, Reyna T. Reyes Rodríguez <sup>2</sup>

*Alternaria solani* que causa la enfermedad del tizón temprano afecta hasta un 30% del rendimiento de la planta de jitomate, su control es el uso tradicional de productos químicos, se están buscando alternativas de control biológico como lo es la utilización de microorganismos antagonistas como *Trichoderma* spp. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto antagónico de 9 cepas de *Trichoderma* (6, 29, 31, 32 y yaute) nativas del estado de Morelos y cepas de referencia *T. (konigii, longibrachiatum, viride* y una comercial *harzianum*), a un aislado de *Alternaria solani*, en condiciones *in vitro* con un diseño experimental completamente al azar con cuatro repeticiones, y comparación de medias por Tukey ( $P \leq 0.05$ ), se evaluó resistencia de las cepas de *Trichoderma* spp. a un fungicida (metalaxil + mancozeb) a tres diferentes dosis (0.5, 1 y 1.5 de la dosis recomendada por el producto l/Ha) bajo un diseño bifactorial bajo un arreglo de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones. Con una comparación de medias por la prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ ). Se presentó mayor crecimiento en *Trichoderma* yaute, 6 y comercial, cepas que inhibieron el crecimiento de *Alternaria solani*, cepas 32 y 6, para el factor de dosis del fungicida todas las cepas mencionadas anteriormente lograron tener crecimiento en las tres diferentes dosis; sin embargo, la cepa *T. longibrachiatum* fue la que obtuvo un mayor crecimiento en una dosis media, pero las cepas que mantuvieron un crecimiento equitativo en las 3 dosis fueron la cepa 29, 31 y yaute.

<sup>1</sup> Centro de Desarrollos de Productos Bióticos- IPN.

<sup>2</sup> Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros, programa educativo de Agrobiotecnología Área Vegetal.

\* anava@ipn.mx





## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Biocontrol de *Phytium* spp. en el cultivo de jitomate y su resistencia a un fungicida en condiciones *in vitro*.

Raúl A. Nava Juárez <sup>1,\*</sup>, Salma Sherlin Gameros Márquez <sup>2</sup>,  
Reyna T. Reyes Rodríguez <sup>2</sup>

Una de las principales enfermedades del cultivo de jitomate en el estado de Morelos es *Phytium* spp., es un hongo que puede atacar en cualquier etapa de crecimiento del cultivo, su control es con la aplicación de químicos, uno de los más utilizados en la región es metalaxil, el uso constante eleva costos de producción, una alternativa preventiva es el uso de hongos antagonistas como *Trichoderma* spp. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto antagónico de 9 cepas de *Trichoderma* (6, 29, 31, 32 y yaute) nativas del estado de Morelos y cepas de referencia *Trichoderma* (*konigii*, *longibrachiatum*, *viride* y una comercial (*harzianum*), a un aislado de *Phytium* spp. en condiciones *in vitro* con un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones y una comparación de medias por Tukey ( $P \leq 0.05$ ), se evaluó su resistencia de las cepas de *Trichoderma* spp a un fungicida (metalaxil) a tres diferentes dosis (0.5, 1 y 1.5 de la dosis recomendada por el producto l/Ha), bajo un diseño bifactorial bajo un arreglo de bloques completamente al azar y cuatro repeticiones. Con una comparación de medias por Tukey ( $P=0.05$ ), los resultados obtenidos fueron; se presentó mayor crecimiento fue en cepas de *Trichoderma* 6, yaute y cepa de referencia *viride*, por otro lado, las cepas que inhibieron el crecimiento de *Phytium* spp. cepa 32 y yaute, para el factor las dosis de fungicida en las tres se presentaron crecimiento y para las cepas; donde se prestó mayor crecimiento fue para *Trichoderma*; *longibrachiatum*, *viride*, yaute. *konigii*.

1-Centro de Desarrollos de Productos Bióticos- IPN.

2-Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros, programa educativo de Agrobiotecnología Área Vegetal. \* anava@ipn.mx



# **2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal**

*6 al 8 de Noviembre de 2019*

*Centro de Investigación Científica de Yucatán*





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Biocontrol de *Fusarium oxysporum* en *Capsicum chinense* con *Trichoderma asperellum* (Ta13-17)

Sandy E. Celis-Perera<sup>1,\*</sup>, Jairo Cristóbal-Alejo<sup>1</sup>, Arturo Reyes-Ramírez<sup>1</sup>, José M. Tun-Suarez<sup>1</sup>, Rene Garruña-Hernández<sup>1</sup>

El 60% de las enfermedades en los cultivos agrícolas son causadas por hongos fitopatógenos como *Fusarium oxysporum*, causante de pudrición de raíces y marchitez vascular. Para su control, el método más utilizado es el químico, aunque suele tener buenos resultados, su uso recurrente genera contaminación y selección de cepas resistentes. Como alternativa pueden emplearse microorganismos antagonistas, e.g. *Trichoderma* spp. que por sus propiedades de biocontrol, tiene resultados sobresalientes para el manejo de patógenos con origen en el suelo, sumando sus propiedades como promotor de crecimiento vegetal. El trabajo consistió en evaluar en invernadero la capacidad biocontroladora de *Trichoderma asperellum* (Ta13-17) sobre *F. oxysporum* (FCHA) en plantas de *Capsicum chinense*. Para propósitos de control de la enfermedad se consideró la severidad final, a los 60 días de inoculación. Para efectos como bioestimulante vegetal, se incluyeron variables de crecimiento y fisiológicas de las plantas. *T. asperellum* (Ta13-17) causó, reducción del 100% en la severidad de la enfermedad y promovió el crecimiento vegetal, aumentando altura (34.45cm), diámetro del tallo (6.04mm), área foliar (830.44cm<sup>2</sup>), y volumen de raíz (18.50mm<sup>3</sup>). Así mismo incrementó la tasa de asimilación neta (Fotosíntesis) (10.7  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), la conductancia estomática (0.15  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) y la transpiración (2.53  $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) con respecto al testigo sin inoculante fúngicos y al tratamiento inoculado solo con *F. oxysporum*. Por lo que se considera a *T. asperellum* como un control biológico potencial para *F. oxysporum* y para estimular el crecimiento en plantas de chile habanero.

1-Instituto Tecnológico de Conkal. Conkal, Yucatán. \*scelis1190@gmail.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Caracterización de *Phytophthora cryptogea* y su efecto en la fisiología de *C. chinense* en etapa de preemergencia

Jade Pereyda-González<sup>1,2\*</sup>, Ana Ramos-Díaz<sup>1</sup>

El género *Phytophthora* son patógenos exclusivos de plantas, ocasionan infección en preemergencia y otras etapas del cultivo. La sintomatología por su infección es abscisión de hojas, amarillez, necrosis en la base del tallo, pudrición de semillas, raices y frutos; afectan la fisiología de las plantas, impidiendo la absorción de nutrientes, desarrollo de frutos e incapacidad de realizar la fotosíntesis, causando mortalidad y pérdida del cultivo. Por su importancia como patógenos que afectan el funcionamiento fisiológico de las plantas es indispensable su identificación morfológica y molecular. El objetivo del presente estudio fue caracterizar morfológicamente e identificar molecularmente un Oomiceto aislado de la rizosfera de plantas sintomáticas de *Adenium obesum* por la descripción taxonómica de Waterhouse y PCR punto final empleando los oligos ITS5 e ITS4. Para verificar su capacidad como patógeno potencial y constatar la infección se utilizó a *C. chinense* como planta modelo, la Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) permitió observar la interacción planta-patógeno e identificar estructuras morfológicas características del oomiceto. La descripción morfológica fue congruente para *P. cryptogea*; así como la identificación molecular, la secuencia obtenida se registró en la base de datos de la NCBI como la accesión MF319518, fue patógena para *C. chinense* en etapa de preemergencia, con un 100% de infección en las primeras 24 a 72 h de inoculación en comparación con el tratamiento control. El patógeno impidió el crecimiento y desarrollo de las plantas, estos resultados son fundamentales para generar investigación sobre control biológico de Oomicetos fitopatógenos que afectan la fisiología de las plantas.

1-Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco. CIATEJ. Unidad Sureste. Km 5.5 carretera, Sierra Papacal - Chuburná, 97302 Chuburná, Yuc.

2-TecNM. Instituto Tecnológico de Conkal. Av. Tecnológico S/N. Conkal, Yucatán.

\*jadepereyda.jp@gmail.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Incidencia y severidad de daños por fitopatógenos durante la fase reproductiva de bromeliáceas epifitas en dos ecosistemas de Yucatán

Bellanelly Broca Rodríguez<sup>1,2</sup>, Celene Espadas Manrique<sup>1\*</sup>, Rodolfo Martín Mex<sup>1</sup>, Casandra Reyes García<sup>1</sup>, Manuela Tamayo Chim<sup>1</sup>, Teresita Valencia Yah<sup>1</sup>, Jonathan Río Sánchez<sup>1</sup>, Iber Pérez Gómez<sup>1,2</sup>

El desarrollo fenológico de las bromeliáceas epifitas comprende las fases del crecimiento vegetal y reproductivo en función con las variaciones ambientales. Estas plantas mantienen una estrecha relación con diversas especies, por lo que pueden ser susceptibles a plagas dependiendo de su estado de desarrollo. Son altamente sensibles a la variación ambiental por lo que pueden ser utilizadas como bioindicadores del cambio climático. Para evaluar el impacto del cambio climático en dos ecosistemas de Yucatán realizamos un seguimiento de la fase reproductiva de las Bromeliaceae epifitas y cuantificamos la incidencia y la severidad del daño causado por fitopatógenos. Durante un año, en cuadrantes permanente de la selva baja caducifolia (SBC) de Dzibilchaltún y en matorral de duna costera (MDC) de Telchac, efectuamos un seguimiento mensual de las especies epifitas en fase reproductiva. La mayor incidencia de enfermedad por patógenos se registra en ambos ecosistemas durante los meses lluviosos septiembre y octubre, siendo *T. balbisiana* la más sensible en ambos ecosistemas y *T. brachycaulos* la que presentó el menor número de plantas enfermas en la SBC y *T. yucatanana* en el MDC. La severidad aumenta gradualmente en todas las especies ( $r^2 > 0.63$ ), alcanzando el 100 % en *T. elongata* de la SBC y en *T. utriculata* del MDC. Los principales agentes causales de las enfermedades son hongos e insectos, pero la mayor severidad se registra por una avispa de la familia Pteromalidae.

1-Unidad de Recursos Naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. C. 43 No. 130 Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán, México. C.P. 97205. \*uhkin@cicy.mx.

2-Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco. Carretera vecinal Comalcalco-Paraíso Km 2, Ranchería Occidente tercera Sección, Comalcalco, Tabasco



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Crecimiento de cultivares de clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) infectados con *Fusarium oxysporum*

Jorge Pérez-Cárcamo<sup>1\*</sup>, José Alfredo Carrillo-Salazar<sup>1</sup>, Serafín Cruz-Izquierdo<sup>1</sup>, José Sergio Sandoval-Islas<sup>2</sup>, Victoria Ayala-Escobar<sup>2</sup>

El clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) es una de las principales especies de flor de corte en el mundo representan el 50 % del mercado mundial. *Fusarium oxysporum*, agente causal de la “Marchitez vascular” que provoca las mayores pérdidas económicas en este cultivo. El objetivo de esta investigación fue evaluar el crecimiento en biomasa seca de cuatro cultivares de clavel cultivados bajo invernadero, e inoculados con una cepa patogénica de *Fusarium oxysporum*. A los 75 días después del trasplante, *Fusarium oxysporum* causó 65 % menor biomasa seca de cada órgano de la planta ( $\alpha = 0.05$ ) y 44 % menor área foliar por planta respecto al testigo. Se observaron diferencias significativas en biomasa seca entre cultivares ( $P < 0.05$ ). El genotipo inoculado que presentó mayor biomasa total fue Brigquette con 1400 mg y el de menor fue Camile pink con 640 mg, siendo las hojas el órgano con mayor afectación. El cultivar menos tolerante fue Camile pink que presentó un promedio de severidad de daño 3.62 y 75 % de plantas muertas, mientras el cultivar que presentó mayor tolerancia fue Beam fait con un grado de severidad de 1.75 y no presentó plantas muertas (en una escala de 0 a 4), ( $\alpha = 0.05$ ). La infección de *Fusarium oxysporum* causó menor crecimiento de las plantas de clavel. El cultivar Beam fait de flores de color rojo fue el más tolerante mientras que el cultivar Camile pink de flores de color rosa fue el menos tolerante a la infección.

1- Postgrado de Recursos Genéticos y Productividad “Genética”, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Km.36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México, C.P. 56230, Teléfonos: (55)58045929, (595)9520229.

2 - Postgrado de Fitosanidad “Fitopatología”, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Km.36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México, C.P. 56230, Teléfonos: (55)58045929, (595)9520229. \* jorgeperezcarcamo@gmail.com





# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Crecimiento compensatorio a la herbivoría en especies con diferentes tasas intrínsecas de crecimiento

Ramón Jesús Vela Solís<sup>1,\*</sup>, Leticia Osalde Navarrete<sup>1</sup>, Horacio Salomón Ballina Gómez<sup>1</sup>

Dado que las plantas son el alimento de mayor abundancia, uno de los grandes problemas a los que se enfrentan estas, es el herbivorismo. Sin embargo, han desarrollado mecanismos tanto físicos como químicos, según la especie, que les permiten resistir el ataque de diversos organismos, y a su vez compensar el daño que recibieron. El presente estudio evalúa la jerarquía de crecimiento propuesta por Kitajima y Sack & Grubb, así como determina las variaciones en defensas químicas (fenoles foliares) y físicas (dureza y grosor foliar). Para ello se analizaron las respuestas de defensa vegetal (físicas y químicas) de cuatro especies vegetales expuestas al daño causado por insectos herbívoros y organismos fitopatógenos. Bajo un diseño completamente al azar se usaron cuatro especies de alta importancia económica: *Phaseolus vulgaris* (var. Calkiní y Dzitbalché), *Zea mays* (Naal tel e Híbrido), y *Cucurbita pepo* y *C. moschata*. Al inicio y cada 15 días se registraron las siguientes variables foliares: dureza, grosor y área con y sin daño; así como la producción de fenoles foliares totales. Se determinó que *C. moschata* seguido de *P. vulgaris* (Calkiní) tuvieron menor tasa de crecimiento que *P. vulgaris* (Dzitbalché), por lo que compensaron su crecimiento aumentando su dureza y su grosor. Sin embargo, se observó que las especies evaluadas siguen el patrón de jerarquía de crecimiento propuesto por Kitajima por lo que responde a un crecimiento sobrecompensatorio, a excepción de *C. moschata* (60 ddt) ( $r^2 = -0.6$ ) y *P. vulgaris* (var. Calkiní) (15 ddt) ( $r^2 = -0.7$ ) mostraron un crecimiento subcompensatorio.

1- Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal. Av. Tecnológico s/n C.P. 97345, Conkal, Yucatán. México.



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Determinación del efecto agrohomeopático en el desarrollo del tomate (*Solanum lycopersicum*)

---

Ana Gabriela Koyoc Noh<sup>1</sup>, Olivia Hernández González<sup>1,\*</sup>

En México existe diversidad de genotipos de jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) con características sobresalientes en el desarrollo de la planta, resistencia a diferentes factores bióticos y abióticos, rendimiento y calidad de fruto, que se consideran para su producción y aprovechamiento. El tomate es la hortaliza con mayor área cultivada y mayor consumo en el mundo. Por lo que este cultivo puede considerarse dentro de las nuevas alternativas de producción de alimentos, como lo es la agricultura ecológica, la cual produce alimentos sanos obtenidos de manera amigable con el ambiente. Este trabajo se llevó a cabo en José María Morelos, Quintana Roo, y tiene como objetivo evaluar el efecto de la agrohomeopatía mediante el extracto de hojas y semillas de Ramón (*Brosimum alicastrum*) en la germinación y crecimiento del tomate (*Solanum lycopersicum*).

Se prepararon los extractos de hojas y semillas de ramón y se utilizó la concentración 6C, se remojaron las semillas de tomate durante 24 horas. Posterior al remojo se sembraron las semillas en suelo negro en macetas de 2 kg. Se realizó un análisis estadístico ANOVA de dos factores, el cual indicó una respuesta positiva de las plantas de tomate con la aplicación del extracto de semilla de ramón (*Brosimum alicastrum*), presentando una rápida germinación y un mayor crecimiento. El uso de la agrohomeopatía puede ser una alternativa para bajar los costos en insumos y lograr una soberanía alimentaria sana.

1- Diversidad y dinámica de ecosistemas del Sureste de México, El Colegio de la Frontera Sur, Av. Centenario km 5.5, Chetumal, Quintana Roo, México. \* palomokumul@hotmail.com



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Evaluación de medios de cultivos para el crecimiento colonial de *Septoria nodorum* y *Zymoseptoria tritici*

[Mariana Guadalupe Sánchez-Alonso\(1\\*\)](#), [Serafín Cruz-Izquierdo\(1\)](#), [Patricia Rivas-Valencia\(2\)](#), [Leticia Robles-Yerena\(3\)](#), [María Florencia Rodríguez-García\(2\)](#)

La producción de trigo (*Triticum aestivum* L.) en los Valles Altos de México presenta problemas fitosanitarios de los que destaca el tizón foliar causado por *Septoria nodorum* y *Zymoseptoria tritici*, expresándose en la planta con lesiones cloróticas en el follaje, afectando la fotosíntesis de la planta. La caracterización morfológica y de patogenicidad de microorganismos requieren medios de cultivo que permitan la expresión de los hongos; su desarrollo está condicionado por el medio de cultivo y temperatura a la que se exponen en condiciones *in vitro*, la información de los medios de cultivos y su respuesta al crecimiento para *S. nodorum* y *Z. tritici* es escasa, bajo este contexto se evaluaron seis medios de cultivo (YM Agar, Agar Malta modificado, Agar Papa Glucosado, V8, Agar Malta y Agar extracto-levadura) cuantificando crecimiento colonial de ambas especies, en un diseño experimental completamente aleatorizado. Se realizó un análisis de varianza (nivel significancia del 5 %) y prueba de medias (Tukey). *S. nodorum* se mantuvo a temperatura ambiente (20° C) y *Z. tritici* a 26 °C en incubadora. El crecimiento colonial fue estadísticamente diferente para cada hongo, y entre medios de cultivo, en *S. nodorum* en agar Malta y para *Z. tritici* en agar Papa Glucosado, promovieron crecimiento colonial más alto, en contraste los valores menores se asociaron con agar papa Glucosado en *S. nodorum* y V8 para ambos patógenos. En conclusión, los medios de cultivo recomendables para *S. nodorum* y *Z. tritici*, de la región centro de México, son Agar Malta y Agar Papa Glucosado, respectivamente.

1-PREGEP-Fisiología Vegetal, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, km 36.5 carretera México- Texcoco, cp 56230, Montecillo, Texcoco de Mora, Estado de México. \*[sanchez.mariana@colpos.mx](mailto:sanchez.mariana@colpos.mx)

2-INIFAP, Campo Experimental Valle de México, km 13.5 carretera Los Reyes- Texcoco, Coatlinchan, Estado de México cp 56250.

3-SENASICA, carretera Federal Pachuca - México km 37.5, centro, 55740. Tecámac de Felipe Villanueva, México.



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
*6 al 8 de Noviembre de 2019*  
*Centro de Investigación Científica de Yucatán*



**Tema 9. Biocenomía**

---



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Desarrollo de estacas de copal (*Bursera glabrifolia* (Kunth) Engl.) en función de fecha, sustrato y profundidad de plantación

Karen Harumi Hernández Cruz<sup>1\*</sup>, Omar Córdova Campos<sup>1</sup>, Guillermina García Figueroa<sup>1</sup>

A pesar de la importancia que tiene el *Bursera glabrifolia* (Kunth) Engl. en el estado de Oaxaca, su propagación es esencial para contribuir en el aumento de su población, la cual ha disminuido, por la demanda de artesanías y prácticas culturales. En este contexto se realizó la investigación, cuyo objetivo fue evaluar biológica y económicamente el comportamiento de estacas de *B. glabrifolia* en función de dos fechas de siembra (5 de diciembre y 26 de marzo), cuatro sustratos (proporciones de suelo sin uso agrícola:lombricomposta: 100:0, 75:25, 50:50 y 25:75) y cinco profundidades de plantación (5, 10, 15, 20 y 25 cm).

El experimento se realizó bajo un diseño experimental factorial 2x4x5 con arreglo completamente al azar. Se evaluaron como respuesta días de aparición de yemas (DA), tiempo de brotación (TB), número de brotes aéreos (NBA), número de hojas (NH), longitud de brote (LB), longitud de raíz (LR), biomasa de brote (BB), biomasa de raíz (BR), porcentaje de estacas brotadas, porcentaje de callos y porcentaje de enraizamiento. Los datos se sometieron al análisis de varianza y prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) mediante el paquete estadístico SAS 9.1. El análisis de costos se realizó mediante la metodología de presupuestos parciales. Se encontró que las estacas sembradas en marzo tuvieron mayor desarrollo que las sembradas en diciembre. El análisis de costos expresó que a mayor profundidad de siembra se incrementan los costos variables por los sustratos, agua, enraizador y mano de obra utilizados en la experimentación.

1-NovaUniversitas. Carretera a Puerto Ángel Km. 34.5, Ocotlán de Morelos, Oaxaca, México C.P. 71513. \*harumicruz03@hotmail.com



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



## **Propagación *in vitro* de Palma jipi (*Carludovica palmata* Ruíz & Pavón)**

Samuel Alejandro Chan Poot<sup>1</sup>, Elidé Avilés Berzunza<sup>1</sup>, Gregorio Godoy Hernández<sup>1</sup>

*Carludovica palmata* es conocida como Palma jipi. En el estado de Campeche se siembra en etno-agroecosistemas denominados solares. Las láminas inmaduras llamadas comúnmente cogollos de la especie, se emplean para la extracción de fibra con las que se elaboran sombreros y una gran variedad de artesanías. Las fibras son apreciadas por su durabilidad, flexibilidad, color y la capacidad para biodegradarse. En este trabajo, se estableció un protocolo de regeneración *in vitro* de Palma jipi, a partir del rizoma de la especie. Se utilizó un proceso de asepsia empleando alcohol, hipoclorito de sodio y agua destilada estéril después de cada desinfectante. Se logró establecer el cultivo *in vitro* en medio PC semisólido; los explantes presentaron una alta fenolización por lo que suplemento al medio PC con ácido ascórbico como agente antioxidante una concentración de 100 mg/L. Como regulador de crecimiento se utilizaron 7 concentraciones de thidiazuron (3.5  $\mu$ M): 0.05, 0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5 y 7.5, adicionadas al medio PC + ácido ascórbico 100 mg/L. A las siete semanas, en la concentración de 3.5  $\mu$ M, se obtuvo el primer brote del explante y subsecuente con la proliferación de brotes adicionales, los cuales se enraizaron y se adaptaron en bolsas de polietileno conteniendo peat most, tierra roja:agrolita (1:0.5: 0.5) con un porcentaje de adaptación de 90%.

1-Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, Calle 43 No. 130. Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida Yucatán México.  
ggodoy@cicy.mx





**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
6 al 8 de Noviembre de 2019  
Centro de Investigación Científica de Yucatán



## **Efectos del ácido salicílico en aclimatacion ex vitro de *Agave potatorum***

Diana Daniela Ayala Hernández<sup>1,\*\*</sup>, Diana Rocío Ruiz Saézn<sup>1</sup>, Humberto Antonio López Delgado<sup>1,\*</sup>

Debido a la importancia económica del agave es necesario su conservación *in vitro* así como su aclimatación ex vitro. Una alternativa para su conservación y multiplicación es el uso de medios con hormonas para la obtención de nuevos individuos en menos tiempo, estrategia que puede elevar los costos de producción. El uso de ácido salicílico (AS) tiene un rol en la regulación de las hormonas de crecimiento vegetal y se ha reportado la presencia de brotes y desarrollo de raíces posterior a la incubación, esto hace que el AS sea una alternativa para la incrementación *in vitro* de agave, ya que no es necesario usar medios de enraizamiento como se observa en trabajos hechos por el Laboratorio de biotecnología y fisiología vegetal de INIFAP en Metepec. El objetivo fue evaluar el efecto a largo plazo del AS en brotes de agave provenientes de vitroplantas pretratadas; para ello se realizó el trasplante a invernadero de brotes in vitro de agave provenientes de vitroplantas pretratadas con AS 10-5 M, evaluándose la supervivencia, numero de hojas longitud de hoja y de raíz a los 21 días posteriores al trasplante. Existen diferencias significativas en los parámetros evaluados con respecto al testigo. Además de lo anterior se encontraron nuevos brotes en el 50% de los agaves evaluados. En conclusión, el uso de pretratamientos de AS podría favorecer el proceso de aclimatación de plantas de agave en invernadero además de promover la generación *ex vitro* de nuevos brotes.

1-Programa Nacional de Papa, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agropecuarias y Pecuarias, Conjunto SEDAGRO, 52140, Metepec, Edo Méx., México. \* lopez.humberto@inifap.com.

\*\*Valle de Tenango 17 Colonia Valle de Cristal Metepec Estado de México C.P. 52149 ayaladany84@hotmail.com



**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
*6 al 8 de Noviembre de 2019*  
*Centro de Investigación Científica de Yucatán*



## **Estudio etnobotánico de plantas usadas en la medicina tradicional maya para tratar enfermedades cutáneas**

---

Zurisadai Escobar Chan<sup>1,\*</sup>, Blanca Marina Vera Ku<sup>1</sup>

Las plantas elaboran, fruto de su Fisiología Vegetal y de muchos y variados procesos, una gran cantidad de sustancias. Las plantas tienen una acción en el organismo de forma global y al consumirlas nos ayudan a mantener y recuperar la salud, sin embargo, es importante conocer el tejido específico a usar, la dosis recomendada y el modo de aplicación. Considerando lo anterior, se realizó un trabajo etnobotánico para conocer las especies de plantas usadas en la medicina tradicional maya para tratar enfermedades de la piel.

Se realizaron entrevistas a médicos tradicionales de varias comunidades de Yucatán. Se registraron 43 especies utilizadas con propiedades dermatológicas, correspondientes a 22 tipos de familias. El modo de preparación de las formulaciones usadas son las cataplasmas, las decocciones, los jabones medicinales y el jugo directo aplicado a la piel. Las partes más utilizadas son las hojas con las que se preparan principalmente decocciones. Las formulaciones obtenidas son de uso tópico ya que en general, las plantas usadas son amargas y si se consume por vía oral sin tomar en cuenta el tipo de tejido y las dosificaciones específicas puede ser perjudicial, lo que nos hace inferir que los remedios presentan cierto grado de toxicidad que les confiere la cualidad de que la aplicación directa sobre los hongos y bacterias acabe por radicarlos.

1- Centro de Investigación Científica de Yucatán, Calle 43 No. 130 Col. Chuburna de Hidalgo, 97200, Mérida, Yucatán, México. \*zurisadaiescobar@hotmail.com



# **2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal**

*6 al 8 de Noviembre de 2019*

*Centro de Investigación Científica de Yucatán*



## **Tema 10. Elementos benéficos**

---



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Cerio suministrado vía foliar y su efecto en la nutrición mineral de tulipán

Tsujmejy Gómez-Navor<sup>1\*</sup>, Libia Iris Trejo-Téllez<sup>1</sup>, Fernando Carlos Gómez-Merino<sup>1</sup>, Gabriel Alcántar-González<sup>1</sup>, Y.L. Fernández-Pavía<sup>1</sup>.

El cerio (Ce) pertenece al grupo de los elementos de tierras raras y es clasificado como un elemento benéfico dado que ha mostrado que tiene diversos efectos positivos *in planta*, tal como la mejora en la absorción nutrimental. En este sentido, el objetivo del presente trabajo fue estudiar el papel del Ce en la absorción de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg y S) en tulipán (*Tulipa gesneriana* L.) cultivar Jan van Nes. Se realizaron dos aspersiones foliares de Ce durante el ciclo, a intervalos de 15 días con dosis de 0, 5, 15 y 25  $\mu\text{M}$  a partir de  $\text{CeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . Se emplearon 9 repeticiones por tratamiento, mismas que fueron distribuidas completamente al azar bajo condiciones de invernadero. A los 49 días después de siembra, se realizó análisis nutrimental en tallos, hojas y flores. En flores, la adición de 5  $\mu\text{M}$  Ce incrementó significativamente la concentración de N, P, K, y S en 17.23, 25.09, 6.11 y 11.07%, respectivamente, comparado con el testigo. La adición de Ce en las dosis evaluadas no modificó las concentraciones de Ca en flor. En hojas, la adición de 15  $\mu\text{M}$  Ce incrementó significativamente las concentraciones de todos los macronutrientes. Finalmente, la adición de Ce en todas las dosis disminuyó la concentración de N en tallo, y no tuvo efecto en el resto de macronutrientes en tallo. Por tanto, se concluye que el Ce promueve la absorción de estos elementos que resultan ser esenciales para la planta, y promueve la traslocación a las flores.

1-Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México. C. P. 56230.

\* gomez. tsujmejy@colpos.mx



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Cerio acelera emergencia de bulbos y floración en tulipán

T. Gómez-Navor<sup>1\*</sup>; L.I. Trejo-Téllez<sup>1</sup>; F.C. Gómez-Merino<sup>1</sup>; G. Alcántar-González<sup>1</sup>;  
Y.L. Fernández-Pavía<sup>1</sup>, S. Santiago-Zamudio.

El cerio (Ce) es un elemento benéfico que promueve el crecimiento y el desarrollo de las plantas. En este contexto, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del Ce en la emergencia de bulbos, formación y coloración del botón floral de tulipán (*Tulipa gesneriana* L.) cultivar Jan van Nes. El Ce fue agregado a la solución nutritiva de Steiner al 50% empleada durante la producción y suministrada mediante un sistema de riego por goteo, en dosis de 0, 5, 15 y 25  $\mu\text{M}$  a partir de  $\text{CeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . Se emplearon 8 repeticiones por tratamiento, mismas que fueron distribuidas completamente al azar bajo condiciones de invernadero. Las variables emergencia de bulbos, formación y coloración de botón floral, fueron evaluadas en días después de la plantación (ddp). Con las concentraciones 5 y 25  $\mu\text{M}$  Ce la brotación ocurrió 6 ddp, mientras que en el testigo 8 ddp. En promedio, con la adición de 5 y 15  $\mu\text{M}$  Ce, la formación del botón floral ocurrió 2.25 y 3.25 días antes que en el testigo (38.62 ddp), respectivamente. Con respecto a la coloración del botón floral, ésta se observó 1.5 días antes que en el testigo (46.75 ddp) cuando se adicionó 5  $\mu\text{M}$  Ce; en contraste, la aplicación de 25  $\mu\text{M}$  Ce retrasó la coloración en 2.75 días respecto al testigo. Se concluye que el Ce en concentraciones iguales o menores a 15  $\mu\text{M}$  puede funcionar como bioestimulante al promover la brotación del bulbo y adelantar la floración en plantas tulipán.

<sup>1</sup> Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México. C. P. 56230.

\* gomez. tsujmejy@colpos.mx



## 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



### Rendimiento y contenido de proteínas de frutos de tomate en función del manejo de *Bemisia tabaci*

Cristian de J. Góngora-Gamboa<sup>1,\*</sup>, Esaú Ruiz-Sánchez<sup>1</sup>, Horacio S. Ballina-Gómez<sup>1</sup>, Alejandra González-Moreno<sup>1</sup>

*Bemisia tabaci* es una plaga que causa pérdidas en los cultivos. Una alternativa para disminuir el número de aplicaciones de insecticidas químicos es la incorporación de insecticidas biorracionales. Se evaluaron los efectos de la aplicación de insecticidas biorracionales y químicos, en la densidad poblacional de la mosca blanca (*B. tabaci*), el rendimiento y la calidad de frutos de (*Solanum lycopersicum*) en condiciones de campo. Se establecieron tres tratamientos: T1) Biorracional (insecticidas botánicos y reguladores de crecimiento), T2) Biorracional-Intermedio (insecticidas botánicos y químicos convencionales) y T3) Químico (insecticidas químicos convencionales). En todos los tratamientos la densidad poblacional de adultos *B. tabaci* fue baja en los muestreos a los 61 días después del trasplante (ddt); T1: 0.62, T2: 0.56 y T3: 0.40 adultos hoja-1 y a los 78 ddt; T1: 1.37, T2: 1.50 y T3: 0.95, respectivamente. Sin embargo, a partir de los 92 ddt las poblaciones de mosca blanca en estado inmaduro (T1: 7.58, T2: 3.16 y T3: 6.89 ninfas cm<sup>-2</sup>) y adultos (T1: 25.52, T2: 19.73 y T3: 24.51) incrementaron substancialmente. El (T3) fue más efectivo para suprimir poblaciones de adultos de *B. tabaci* cuando las poblaciones fueron bajas y el (T2) con mejor efectividad al haber incremento poblacional de *B. tabaci*. La aplicación de insecticidas biorracionales mantiene estadísticamente una producción de frutos similar al tratamiento con insecticidas químicos convencionales. Además, el (T1) incrementó la concentración de proteína (8.96 %) en comparación con el T2 (7.61 %) y T3 (7.29 %). El (T2) es la mejor alternativa para manejo de *Bemisia tabaci* en el cultivo de tomate.

1-Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal. Avenida Tecnológico s/n, Conkal, Yucatán. C. P. 97345. \* cristian.gongora@itconkal.edu.mx





**2<sup>do</sup> Congreso Mexicano  
de  
Fisiología Vegetal**  
*6 al 8 de Noviembre de 2019*  
*Centro de Investigación Científica de Yucatán*



**Tema 11. Nanotecnología y sensores**

---



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Internet de las cosas (IoT) en la adquisición y almacenamiento de datos ambientales *versus* sensores comerciales para estudios en fisiología vegetal

---

Juan J. Escobar Aguayo<sup>1</sup>, Carlos Trejo<sup>2</sup>, Ebandro Uscanga Mortera<sup>2</sup>, Rodolfo García Nava<sup>2</sup>.

Obtener datos con sistemas de información en tiempo real de factores ambientales como temperatura y humedad que determinan el microclima de la planta, es importante debido a que su desarrollo depende de éstos; al afectar procesos fundamentales como fotosíntesis, respiración y transpiración. Actualmente existen en el mercado sensores de bajo costo y alta precisión para registrar los factores ambientales, los cuales se pueden programar según necesidades específicas al modificarlos y adecuar el software de los microcontroladores. El objetivo de este estudio fue registrar la temperatura y humedad ambiental con sensores de bajo costo diseñados en nuestro laboratorio y comparar su precisión con sensores comerciales de la marca HOBO®. Se utilizaron tres sensores comerciales (HOBO® data logger, U12-012) y tres sensores capacitivos (ASAIR AM3202) y librerías de programación “DHT\_Sensor-Library\_for\_ESPx” y “ESP8266” en el entorno Arduino IDE, con directivas iniciales de programación para registrar la temperatura y humedad relativa cada 30 segundos durante 24 h. Los 2868 registros de ambos tipos de sensores fueron analizados mediante el coeficiente de correlación de Pearson. El coeficiente indicó una correlación positiva entre parejas de valores ( $r = 0.959$  HR. y  $r = 0.997$  T;  $P = 0.0$ ) para ambas variables. Por lo tanto, los sensores capacitivos de bajo costo pueden sustituir los sensores comerciales de humedad y temperatura que son de un costo considerable sin que se pierda precisión en los registros.

1-Posgrado en Socioeconomía Estadística e Informática - Estadística, 2 Posgrado en Botánica. Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, Km. 35.5 Car. México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Edo. de México, México. CP 56230. [escobar@colpos.mx](mailto:escobar@colpos.mx)

Red Mexicana de Fisiología Vegetal

<http://www.congreso.redfisiologosvegetales.com.mx/>



# 2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

6 al 8 de Noviembre de 2019

Centro de Investigación Científica de Yucatán



## Respuesta de la germinación y de la tasa de asimilación de CO<sub>2</sub> a la aplicación de nanopartículas de Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub> en *Capsicum annum*

Norma Angélica Ruiz Torres<sup>1,\*</sup>, Martín Peña García<sup>1</sup>, Froylán Rincón Sánchez<sup>1</sup>, Juan M. Martínez Reyna<sup>1</sup> y Francisco J. Sánchez Ramírez<sup>1</sup>

La nanotecnología (NT) es un área de la investigación interdisciplinaria que abre una amplia gama de oportunidades en diversos campos, incluyendo la agricultura. Considerando lo anterior, se evaluó el efecto de la aplicación de nanopartículas (NPs) de Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub> en semillas y plantas de chile ancho variedad San Luis, en diferentes concentraciones (0, 10, 20, 30, 40, 50, 100 ppm), para identificar si actúan como promotoras o inhibidoras de parámetros fisiológicos y agronómicos. En laboratorio se sembraron las semillas entre papel, previamente tratadas, en una cámara bioclimática, se evaluaron variables relacionadas con la germinación y el vigor de plántula. En invernadero, se sembró en macetas en sustrato inerte, aplicando suspensiones con NPs y solución nutritiva. Se determinó el contenido de clorofila (SPAD modelo 502, Minolta), la tasa de asimilación de CO<sub>2</sub> (LI-COR 6400) y variables agronómicas.

Las NPs de Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub> aplicadas durante la imbibición de las semillas, causaron un efecto fitotóxico al incrementar la concentración, reduciendo el porcentaje de vigor y de germinación. Sin embargo, la aplicación de NPs de Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (50 ppm) al sustrato en invernadero, mostró un efecto positivo en la tasa de asimilación de CO<sub>2</sub>, en el contenido de clorofila, en la altura de planta y en el rendimiento. De acuerdo con los resultados, las NPs de Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mejoran el desempeño fisiológico de las plantas de chile, pudiendo ser usadas como nanofertilizantes encapsulados, para incrementar la productividad.

1- Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro # 1923. Buenavista Saltillo, Coah. México. \* n\_nruiz@hotmail.com



# **2<sup>do</sup> Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal**

*6 al 8 de Noviembre de 2019*

*Centro de Investigación Científica de Yucatán*

## **Lugar del Congreso e Informes**

### **Acceso al congreso por CAV**

Centro de atención a visitantes del jardín botánico

Calle 43 130, Chuburná de Hidalgo  
CP 97205 Mérida, Yuc.

### **Lugar del evento**

Centro de Investigación Científica  
de Yucatán, A. C.

### **CICY**

Calle 43 No. 130 x 32 y 34,  
Chuburná de Hidalgo, C:P: 97205 Mérida, Yucatán,  
México

Tel:(52) 999 942 83 30

Fax: (52) 999 981 39 00

RFC: CIC791116770

### **Informes**

### **Correo electrónico**

[congreso5remfive@gmail.com](mailto:congreso5remfive@gmail.com)

### **Facebook**

Red Mexicana de  
Fisiología Vegetal

### **Twitter**

REMFIVEoficial

Segundo congreso Mexicano de Fisiología Vegetal  
<http://www.congreso.redfisiologosvegetales.com.mx/>

Evento organizado por:  
Red Mexicana de Fisiología Vegetal  
<http://www.redfisiologosvegetales.com.mx/>



<http://www.redfisiologosvegetales.com.mx/>

## 2° Congreso Mexicano de Fisiología Vegetal

CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN  
6 AL 8 DE NOVIEMBRE DE 2019, MÉRIDA, YUCATÁN