



Pon
bajo control a los
TRIPS
de los cítricos

Mejora con
BIOFERTILIZANTES
la **producción** de
frambuesa y aguacate

José Antonio Garzón Tizado

Ciencia y

CONVICCIÓN

para el productor





Un evento de

Capaciagro



Organismo de respaldo:

AMHPAC

Asociación Mexicana de Horticultores Profesionales



IX Simposio de Manejo de Nematodos en Hortalizas



VIII Simposio de Producción de Hortalizas Orgánicas

17 al 19
de mayo
2023

Culiacán,
Sinaloa, México



Regístrate en

www.manejodenematodos.com



Mayor información

Teléfono: 667 712 5697

WhatsApp: 667 361 9763

Correo electrónico:

info@capaciagro.com

Directorio

Agro Excelencia

Director

Jaime B. Gálvez Rodríguez

Corrección de estilo

Luis Alonso Valdez Morales

Jefe en diseño gráfico editorial

Iván Delgado

Fotografía de portada

Archivo

Ilustración

Fernanda Gómez Flores

Shōgun Producciones

Índice

- 01 | Editorial
- 03 | Extractos de algas pardas: una herramienta para la regeneración del suelo
- 07 | Microorganismos promotores del crecimiento vegetal: mejor producción en frambuesa y aguacate
- 11 | Fomentan la protección de polinizadores en el manejo de ácaros
- 16 | José Antonio Garzón Tiznado: experiencias de un virólogo
- 22 | Brasinoesteroides en frambuesa, el secreto para mejores producciones
- 26 | Trips en cítricos: evita que golpeen tu producción de cítricos
- 29 | Agricultura orgánica continúa ganando terreno
- 32 | Agrónomos al día
- 33 | Calendario de eventos

Editorial

Celebramos 50 volúmenes de compromiso firme con el profesional del campo

Las innovaciones agronómicas no paran. Gracias a la labor de especialistas, investigadores, asesores y técnicos de campo, la ciencia de producir alimentos no se detiene. Y la divulgación de estos nuevos conocimientos es el reto que nos compete.

Gracias a los avances en las tecnologías de la información y la comunicación, hoy es posible compartir datos rápidamente con miles de personas. Es debido a estas herramientas que actualmente podemos llegar a más profesionales del campo, en cada rincón del país.

Agro Excelencia celebra haber llegado a la publicación número 50, divulgando *tips* prácticos y eficaces para nuestro público, los profesionales del campo mexicano.

En estos 8 años de labor continua, en las páginas de esta revista, página web, redes sociales y mediante correo electrónico, la tarea ha sido divulgar prácticas y estrategias útiles para el productor, información firmada por especialistas provenientes de universidades, consultorías e innovadoras casas comerciales.

En esta edición compartimos las vivencias y trayectoria de José Antonio Garzón Tiznado, uno de los virólogos de las plantas más reconocidos en México. Otros temas son el uso de algas pardas como regenerador de suelos, la aplicación de biofertilizantes, brasinoesteroides y más.

Estos conocimientos, compartidos por especialistas comprometidos, sin duda serán de utilidad para el profesional del campo.

Desde Agro Excelencia nos comprometemos a seguirles llevando, auxiliados por las múltiples tecnologías existentes y por desarrollar, las mejores innovaciones a nuestro público, a quienes nos debemos. ¡Gracias por acompañarnos en estas 50 ediciones!

CONSEJO EDITORIAL

Gonzalo Bernal Salinas, Tirzo Paúl Godoy Angulo, Edgardo Cortez Mondaca, José Refugio García Quintero, José Armando Carrillo Fasio, Lourdes Simental Ocegüera, Rosa Laura Andrade Melchor, Alejandro de la Fuente Prieto.

Agro Excelencia es una publicación bimestral, correspondiente al periodo Abril - Mayo 2023 con folio del Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo otorgado por el INDAUTOR: 04-2015-111116160800-102. Editor responsable: Jorge Braulio Gálvez Aceves. Certificado de Licitud de Título y de Contenido: N° 16679. Impresa por: Artes Gráficas Sinaloenses, SA de CV, con domicilio en Cristóbal Colón 1096-A oriente Col. Las Vegas, Culiacán, Sinaloa, México. C.P. 80090. Distribuida por: Capaciagro, SA de CV, con dirección en Estado de Puebla 1673, Col. Las Quintas, C. P. 80060 Culiacán, Sinaloa, México.

El contenido de la información es responsabilidad de sus autores, colaboradores y anunciantes. Prohibida la reproducción parcial o total de su contenido, sin previa autorización.

FERTILIZANTE ORGÁNICO

VERSUS 7

XEXE
FERTILIZANTE ORGÁNICO

CITAN
FERTILIZANTE

KELPRO

ALGAS MARINAS

MR

FERTILIZANTE ORGÁNICO
TRITON
MOLIDOS Y ALGAS MARINAS

EL MEJOR FERTILIZANTE ORGÁNICO

HECHO DE ALGAS MARINAS

- Incrementa la producción
- Fomenta una buena floración
- Mejora la calidad del fruto



VISITA tecniproses.com



SÍGUENOS @Tecniproses



(616) 107 0164

Tel. Oficina: (616) 166 3161

Correo: tecnibiol@gmail.com





Extractos de algas pardas:

UNA HERRAMIENTA PARA LA REGENERACIÓN del suelo

- Estos **compuestos hidratan** y **reestructuran** los suelos
- Promueven **la diversidad** y **acción microbiana** en tierras agrícolas



Gonzalo Patricio Bernal Salinas
Ingeniero agrónomo
Asesor independiente



En el territorio mexicano existe pérdida de la capacidad productiva de los suelos agrícolas. Lo anterior debido al cambio climático, las actividades humanas y la merma de calidad en el agua de riego.

Es necesario buscar alternativas para devolver a los suelos la fertilidad y la capacidad de obtener producciones que hagan rentable la actividad agrícola. Los extractos de algas pardas, como *Macrocystis pyrifera*, son una de las mejores alternativas para lograr este objetivo.

¿Qué es el suelo agrícola?

Es un determinado tipo de suelo apto para todo tipo de cultivos y plantaciones, es decir, para la actividad agrícola.

El suelo agrícola requiere ser en primer lugar un suelo fértil que permita el crecimiento y desarrollo de diferentes cultivos, que sean luego cosechados y utilizados por el hombre, y debe ser apto por sus componentes para el ser humano.

¿Un suelo fértil?

La fertilidad del suelo es la capacidad que tiene de sostener el crecimiento de los cultivos. La fertilidad se separa en química, física y biológica.

La fertilidad química es la capacidad que tiene el suelo de proveer nutrientes esenciales a los cultivos.

La disponibilidad de nutrientes en el suelo debe evaluarse a través de análisis

de suelos o plantas, luego se realiza un proceso de diagnóstico y posteriormente se definen estrategias de fertilización.

La fertilidad física está relacionada con la capacidad del suelo de brindar condiciones estructurales adecuadas para el sostén y crecimiento de los cultivos.

La estructura, espacio poroso, retención hídrica, densidad aparente y resistencia a la penetración son algunas de las variables que se analizan en estudios de fertilidad física de suelos.

La fertilidad biológica se vincula con los procesos biológicos del suelo, relacionados con sus organismos. Estos son imprescindibles para sostener diversos procesos del suelo.

Degradación de los suelos

La degradación del suelo es la disminución de la productividad biológica y su capacidad actual o futura para sostener la vida humana. La degradación química es un proceso que modifica las propiedades químicas del suelo.

Una de las causas más frecuentes de degradación química del suelo es la pérdida de materia orgánica, bien por el cultivo o por medios erosivos que decapitan el suelo. Se conoce como decapitación del suelo al proceso de perder su capa superior, en donde se localiza el humus.



Otro tipo de deterioro químico es la salinización. Esto es cualquier forma de incremento en la concentración de sales en la solución del suelo.

La degradación física culmina con la pérdida de la estructura y del espacio poroso del suelo.

La propiedad física que más influye en el desarrollo radicular de las plantas es la textura, que condiciona la estructura. Esta a su vez es la responsable de la porosidad (macro y microporosidad).

La primera asegura una buena aireación y la segunda, una conveniente retención de agua. Es necesario que el suelo posea las características mecánicas adecuadas para un óptimo suministro de oxígeno, agua y nutrientes.

La degradación biológica es la menos estudiada y se refiere a la pérdida o disminución de la microbiota. Ha sido asociada a la degradación de materia orgánica por acción de la mineralización acelerada (Lal, 2015).

Salinización del suelo

La salinidad ocurre cuando la entrada de sal en los suelos es mayor que su salida. Es decir, progresivamente la sal se va acumulando hasta que se crea la salinización en el terreno.

El elemento responsable de este fenómeno es el agua con sales disueltas (agua salada). Las sales más comunes son calcio, magnesio, sulfato, carbonato, bicarbonato y cloruro de sodio.

La alta concentración de sales en la solución del suelo hace que el cultivo tenga que hacer un consumo extra de energía para poder absorber el agua del suelo (efecto osmótico).

Este efecto es similar al producido por estrés hídrico, en el que el cultivo sufre la falta de agua en el suelo respecto a lo que demanda para su normal desarrollo.

Como consecuencia de este estrés salino, el cultivo merma su desarrollo vegetativo, ya que reduce el crecimiento y la división celular, mermando la producción.

El principal efecto de una elevada sodicidad, es la rotura de la estructura física del suelo, llegando a sellarse los poros por donde se mueve la solución del suelo con los nutrientes.



Esto genera una falta de aireación, encharcamientos y el colapso del suelo. Lo anterior ocasiona la asfixia radicular del cultivo, afectando el rendimiento, llegando hasta la muerte de la planta.

Recuperación de los suelos con algas

Los efectos que se logran con los extractos de algas pardas se obtienen con concentraciones bajas del producto y dependen de la forma en que sean aplicados. Cuando se suministran los extractos de algas al suelo, sus enzimas lo hidratan y lo reestructuran.

A diferencia de los fertilizantes químicos, las algas liberan más lentamente el nitrógeno y son ricas en macro y microelementos, por lo que se han utilizado ampliamente como fertilizantes del suelo.

Las algas marinas promueven la diversidad y acción microbiana en el suelo, creando un medio adecuado para el desarrollo radical de las plantas. Se han empleado para reducir la cantidad de sodio intercambiable, lo que conduce a la recuperación de los suelos sódicos (López *et al.*, 2020).

¿Por qué funcionan?

Las algas marinas pardas viven en un ambiente extremadamente hostil: costas oceánicas en latitudes frías expuestas a los cambios de las mareas. Otras pasan una parte del tiempo inundadas bajo el agua. A las pocas horas quedan expuestas al sol en una pradera costera cuando se retira la marea.





Realizan la fotosíntesis y transportan nutrientes en alta concentración salina y soportan gran presión osmótica. Algunas especies miden más de 50 metros y viven ancladas al fondo marino.

Para resistir en estas condiciones tan extremas, las algas han desarrollado defensas naturales en forma de compuestos químicos, muchos todavía desconocidos y que son extractados en los procesos de obtención.

Estas sustancias químicas desarrolladas para soportar situaciones extremas se aíslan y trasladan a los productos comerciales para emplearse en los cultivos. Las algas pardas contienen altas cantidades de polisacáridos complejos que no están presentes en las plantas terrestres.

A continuación se listan algunos componentes bioactivos de las algas pardas:

- Macroelementos: nitrógeno, fósforo y potasio, por ejemplo
- Microelementos: hierro, magnesio, boro, zinc, cobre, molibdeno, entre otros

• Fitohormonas y reguladores del crecimiento: citoquininas, oligosacáridos y betaínas

• Bioantioxidantes y activadores: polifenoles, xantofilas, carotenos y enzimas

• Polisacáridos de reserva: manitol, fucoidain y laminurano; y de pared, celulosa y hemicelulosa

• Polisacáridos matriciales: alginatos, carragenatos y agar

Tienen un efecto positivo sobre la actividad biológica (respiración y movilización del nitrógeno) del suelo porque promueven la diversidad microbiana, fomentando un medioambiente adecuado para el crecimiento de la raíz (Sarwar *et al.*, 2008).

Las algas marinas tienen más metabolitos que las plantas terrestres y, por lo tanto, más enzimas. Al usar algas marinas o sus derivados en la agricultura, se aporta un complejo enzimático extra al suelo y a la planta.

Recuperación física del suelo

El alginato es un *polisacárido* que se obtiene de algas pardas de gran tamaño, como *Macrocystis pyrifera*, de aguas del Pacífico, y algunas especies de los géneros *Lessonia*, *Ecklonia*, *Durvillaea* y *Ascophyllum*.

Estas algas contienen entre el 20 % y el 30 % de alginato sobre su peso seco. Este componente de los extractos de algas pardas ayuda a la reestructuración del suelo.

El alginato, en presencia de calcio, forma una estructura de “caja de huevo” que flocula las partículas del suelo. Este proceso permite menor compactación del suelo, mejor infiltración del agua y mayor desarrollo de las raíces.

¿Para qué sirven estos compuestos naturales?

La amplia gama de sustancias bioactivas, como vitaminas, minerales, reguladores del crecimiento, compuestos orgánicos, agentes humectantes y coloides mucilaginosos contribuyen a la retención de la humedad y los nutrientes en las capas superiores del suelo (Subba *et al.*, 2007).

Estimulan la actividad de los microorganismos del suelo, permiten mayor disponibilidad de nutrientes para la planta y facilitan su absorción. Reducen la compactación y aumentan la aireación y capacidad de retención de agua del suelo (Selvaraj *et al.*, 2004; Khan *et al.*, 2009).



Conclusiones

- Los componentes bioactivos de los extractos de algas pardas al ser aplicados en conjunto al suelo promueven su recuperación.
- Estos aumentan su actividad biológica, capacidad de intercambio catiónico y mejoran su estructura.
- Manteniendo aplicaciones de extractos de algas pardas con el tiempo, le devolvemos la fertilidad y la capacidad productiva a los suelos, permitiendo que la producción agrícola recupere su rentabilidad.



Literatura consultada



- Khan, W.; Rayirath, U. P.; Subramanian, S.; Jithesh, M. N.; Rayorath, P.; Hodges, D. M.; Critchley, A. T.; Craigie, J. S.; Norrie, J. y Prithiviraj, B. 2009.** Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. *J. Plant Growth Reg.* 28(4):386-399.
- Lal, R. 2015.** “Restoring Soil Quality to Mitigate Soil Degradation”, en: *Sustainability*. 7, 5. 2015, pp. 5875-5895.
- López-Padrón, Indira, Martínez-González, Lisbel, Pérez-Domínguez, Geydi, Reyes-Guerrero, Yanelis, Núñez-Vázquez, Miriam, y Cabrera-Rodríguez, Juan A.. (2020).** Las algas y sus usos en la agricultura. Una visión actualizada. *Cultivos Tropicales*, 41(2), e10.
- Sarwar, G., Schmeisky, H., Hussian, S. Muhammad, M. I. and Safdar, E. 2008.** Improvement of soil physical and chemical properties with compost application in rice-wheat cropping system. *Journal Bot.* 40: 275-282.
- Selvaraj, R.; Selvi, M. and Shakila, P. 2004.** Effect of seaweed liquid fertilizer on *Abelmoschus esculentus* (L). *Moench and Lycopersicon lycopersicum* Mill. *Seaweed Res Utilin.* 26:121-123.
- Subba, R. P. V.; Mantri, V. A. y Ganesan, K. 2007.** Mineral composition of edible seaweed *Porphyra vietnamensis*. *Food Chem.* 102:215-218.
- Zermeño Gonzalez, Alejandro, López Rodríguez, Blanca R., Melendres Alvarez, Aarón I., Ramírez Rodríguez, Homero, Cárdenas Palomo, José Omar, y Munguía López, Juan P. (2015).** Extracto de alga marina y su relación con fotosíntesis y rendimiento de una plantación de vid. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 6(spe12), 2437-2446.



La innovación da buenos frutos

- Promueve la acción fitohormonal directa en el crecimiento y en la productividad
- Promueve la absorción de Fósforo, permitiendo una reducción significativa de la fertilización convencional
- Acción positiva sobre la actividad enzimática (fosfatasa, ureasa, β -Glucosidasa)



Nuevo Registro en México



Distribuidor oficial en México



asfertglobal[®]

El nacimiento de una nueva agricultura

mas información en asfertglobal.com



Microorganismos promotores del crecimiento vegetal:

MEJOR PRODUCCIÓN en frambuesa y aguacate



Luis Antonio Luna Andrade
Ingeniero agrónomo
Asfertglobal

- Los consorcios a base de *Bacillus* y *Pseudomonas* permiten optimizar el uso de fertilizantes, llegando a reducir su uso
- Los biofertilizantes duplicaron en un ensayo la cantidad de fósforo del cultivo de aguacate y frambuesa

El uso de microorganismos promotores del crecimiento vegetal en la agricultura se denomina biofertilización. Es una biotecnología que contribuye al desarrollo sostenible porque favorece el desarrollo de los cultivos agrícolas, beneficia al productor y es ambientalmente segura, económica y socialmente aceptable.

La agricultura convencional se caracteriza por el uso intensivo de fertilizantes y plaguicidas para aumentar la producción agrícola. Esto degrada los suelos y altera sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Sobre todo perjudican a las comunidades microbianas y contaminan el suelo junto con el agua superficial y subterránea.

Las malas prácticas agrícolas generan daños en la materia orgánica y microbiología del suelo, provocando que pierda su estructura y disminuya su porosidad, con la subsecuente reducción del intercambio de gases, retención de humedad y baja eficiencia de uso de

nutrientes por la planta. Esto conlleva a un desbalance nutricional.

Lo anterior ocurre debido al intenso laboreo de las tierras, al monocultivo monogenotípico y el uso excesivo de fertilizantes químicos. Estos últimos son una fuente de contaminación del suelo y aguas subterráneas si no se utilizan de forma balanceada.



Desde hace unas décadas, el estudio de microorganismos promotores del crecimiento vegetal se investiga en diversos países, destacándose aquellos microorganismos capaces de llevar a cabo la fijación biológica del nitrógeno y la solubilización del fósforo.

Opción biológica para mejorar el cultivo

La alternativa para optimizar los cultivos son los productos biológicos o biofertilizantes. La incorporación al sistema productivo de organismos seleccionados por sus funciones en diversos procesos biológicos.

Entre los elementos más valiosos en la producción de estos biofertilizantes están los microorganismos promotores de crecimiento vegetal, conocidos como PGPM por sus siglas en inglés.





Estos son aislados de ambientes diversos, con la habilidad potencial de contribuir al crecimiento de las plantas.

Los mecanismos de los PGPM tienen que ver con su propio metabolismo (solubilizando fosfatos, produciendo hormonas o fijando nitrógeno).

Estos benefician directamente el metabolismo de la planta, con los siguientes efectos:

- ✓ Incremento de la toma de agua y minerales;
- ✓ Mejora del desarrollo radicular;
- ✓ Aumento de la actividad enzimática de la planta;
- ✓ Permiten que otros microorganismos benéficos actúen de mejor manera sobre las plantas.

Bacterias promotoras del crecimiento vegetal

Entre los microorganismos más utilizados y con mayor eficiencia y versatilidad están las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR, por sus siglas en inglés).

Las bacterias de vida libre o asociativas que habitan la rizósfera estimulan el crecimiento de los cultivos a través de mecanismos como los siguientes:

- Síntesis de sustancias reguladoras del crecimiento vegetal;
- Fijación de nitrógeno;
- Solubilización de fósforo;
- Producción de sideróforos (compuesto quelante de hierro secretado por microorganismos);
- Control de fitopatógenos del suelo.

Las PGPR son las bacterias de vida libre en el suelo y a las que colonizan la rizósfera o el tejido de las plantas.

Estos microorganismos, al ser usados



como inoculantes biológicos, tienen un efecto positivo y medible sobre las plantas.

Este efecto puede ser directo, a través del incremento en la disponibilidad de nutrientes o a través de la síntesis de moléculas que influyen benéficamente el desarrollo de la planta; o indirecto, mediante amensalismo o competencia con organismos potencialmente patógenos o mediante la prevención de estreses abióticos.

Las PGPR proporcionan grandes ventajas para incrementar la productividad de los cultivos, favoreciendo el crecimiento vegetal de manera directa e indirecta.

Efectos directos:

- ⇒ Fijación de nitrógeno atmosférico;
- ⇒ Producción y síntesis de sideróforos;
- ⇒ Solubilización de minerales (especialmente fósforo);
- ⇒ Síntesis de fitohormonas (auxinas, citocininas y giberelinas);
- ⇒ Síntesis de la enzima ACC deaminasa.

Efectos indirectos:

- ⇒ Biocontrol de fitopatógenos (desarrollo óptimo de raíces);
- ⇒ Producción de antibióticos;
- ⇒ Reducción de hierro;
- ⇒ Resistencia inducida.

Solubilización de fósforo, uno de los objetivos

Una de las principales causas de la deficiencia de fósforo es el pH del suelo. En suelos alcalinos, es decir, con pH mayor a 7, la solubilidad del fósforo disminuye, debido que reacciona con el calcio (Ca), formando compuestos insolubles o de baja solubilidad como los fosfatos de calcio.

En suelos con pH menor a 6, el fósforo tiende a ser fijado por el aluminio (Al) y el hierro (Fe), precipitando como compuestos insolubles. Debido a esto, el uso de bacterias solubilizadoras de fósforo es una alternativa para mantener en suficiencia este elemento en la nutrición vegetal.

Los géneros de bacterias más estudiados para la solubilización de fósforo son *Bacillus* y *Pseudomonas*.

Múltiples especies de *Bacillus* han sido identificadas como rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal con base en la producción de antibióticos, la inhibición de síntesis de etileno de la planta y la inducción de la resistencia sistémica de las plantas.

Pseudomonas es un género de bacterias aeróbicas. Este género ha cobrado relevancia en el ámbito agrícola debido a la influencia que ejercen estas bacterias sobre la promoción del crecimiento, la resistencia sistémica inducida en las plantas y el control de fitopatógenos, a través de diferentes mecanismos de acción.





Las *Pseudomonas* son particularmente adecuadas como agentes de control biológico y biofertilizantes. Lo anterior porque utilizan exudados de la raíz como fuente de nutrientes y están presentes en los suelos de forma abundante.



En la rizósfera tienen alta tasa de reproducción. *Bacillus* y *Pseudomonas* solubilizan fósforo, bajo dos mecanismos de acción:

1. Producción de enzimas fosfatasas que liberan los fosfatos ligados a la materia orgánica;

2. Promoción de una mayor cantidad de exudados radiculares, protegiendo al fosfato de interacciones que limitan su absorción.

Resultados en campo

Enseguida se muestran resultados de aplicaciones a base de consorcios bacterianos en frambuesa y aguacate. El primer caso fue un ensayo de aguacate, variedad Hass, en Santa Ana Zirosto, en Uruapan, Michoacán.

Se realizaron dos aplicaciones el 2 y 28 de septiembre del 2022, con una dosis de 80 mililitros por árbol, regando con 50 litros de agua a cada árbol con edad promedio de 25 años. Esto con un biofertilizante que contiene *Bacillus megaterium*, *Pseudomonas fluorescens* y *Pseudomonas putida* en una concentración para cada rizobacteria de 3.3×10^7 UFC/mL.

Al mes de la segunda aplicación, la concentración de fósforo en el tejido vegetal del tratamiento se duplicó respecto al control absoluto.

Con este mismo producto se aplicó en frambuesa convencional variedad Adelita, en Zacoalco, Jalisco, con tres aplicaciones de 1.5 litros por hectárea, la primera 15 días posterior a la poda y la segunda 15 días después que la primera. Finalmente, la tercera dosis ocurrió 20 días después que la segunda aplicación.

Al igual que en el aguacate, después de la última aplicación, el tratamiento testigo prácticamente duplica la concentración de fósforo en hoja. Esto debido al efecto solubilizador generado por las bacterias bajo los mecanismos descritos en párrafos anteriores.



Conclusiones

- El uso de biofertilizantes es una excelente alternativa por su destacada eficacia y cuidado del ambiente.
- Estos productos eficientan la aplicación de los fertilizantes tradicionales llegando en muchas ocasiones y dependiendo de las condiciones a reducir su uso.



Literatura consultada



Alarcón, A., y Ferrera-Cerrato, R. 2000. "Biofertilizantes: importancia y utilización en la agricultura". *Agric. Téc. Méx.* 26(2): 191-203.

Bethlenfalvy, G.J. 1993. "The mycorrhizal plant-soil system in sustainable agriculture". En: Ferrera-Cerrato, D. y Quintero, L.R. (eds.). *Agroecología, sostenibilidad y educación*. Colegio de Posgraduados. Centro de Edafología. Montecillo, Estado de México, México, p 127-137.

Brown, M. S., y Bethlenfalvy, G. J. 1988. "The *Glycine-Glomus-Rhizobium* symbiosis. VII. Photosynthetic nutrient use efficiency in nodulate mycorrhizal soybeans". *Plant Physiol.* 86:1292-1297

Virgen, G. C. 2013. *Bacterias promotoras del crecimiento vegetal*.





BIOSOIL[®]

Yucca schidigera

AGENTE NATURAL ACONDICIONADOR DE SUELOS



Estimulador del crecimiento de las plantas.

Óptima distribución de soluciones nutritivas.

Facilita la lixiviación de sales.

Acción floculante y mejor estructura en suelos compactos.



Para más información:



+52.(646).171.47.35

jromo@yucca.com.mx





Fomentan la PROTECCIÓN DE



IV Congreso de Fitosanidad y Nutrición en Frutillas y Aguacate

POLINIZADORES

en el manejo de ácaros

• Proponen tecnologías para la bioestimulación y biofertilización de estos cultivos

• Compartieron acciones para el manejo de la quemadura del sol en aguacate



Dentro del IV Congreso de Fitosanidad y Nutrición en Frutillas y Aguacate, especialistas experimentados divulgaron acciones y sistemas de manejo rotacional de acaricidas, con cuidado a los insectos polinizadores y previniendo la resistencia a insecticidas.

Ácaros como *Tetranychus urticae* y *Oligonychus punicae* ocasionan pérdidas de producción en frutillas y aguacate. En el control de estas plagas, proponen estrategias de control convencional y biorracional.

Con este fin, proponen el sistema de manejo rotacional en anillado de acaricidas en frutillas. Este consiste en la aplicación en fases de acaricidas con distinto modo de acción y productos biorracionales, de acuerdo con la fase fenológica del cultivo.

Protección de frutillas y aguacate

Existen factores de precosecha que merman la calidad del aguacate. Una de estas afectaciones son el golpe de sol en el fruto. Esta es una consecuencia del

estrés térmico e hídrico y ocasiona pérdidas entre el 5 y más del 50 % de la producción.



Para el manejo de esta condición, sugieren el uso de protectores solares: reflejantes, como caolín, carbonatos de calcio y silicio; o reflejantes como ceras vegetales, pigmentos y antioxidantes.

En el Congreso, proporcionaron herramientas para el manejo biológico de agentes causales de enfermedades, mediante la aplicación de levaduras y ácidos orgánicos. Estos compuestos, como los ácidos alfa y los péptidos antimicrobianos, inducen la resistencia sistémica inducida de la planta y protegen ante el estrés biótico y abiótico.

Los ácidos orgánicos son eficaces para el control de patógenos en frutillas y aguacate, como *Fusarium*, *Colletotrichum*, *Lasiodiplodia theobromae*, entre otros.

Hablaron acerca de las espinosinas como tecnología para el control de trips (*Frankliniella*, *Scirtothrips*, *Heliothrips* y otros) en los cultivos tema del evento. Esta es una plaga que ocasiona daños en la calidad del fruto que limitan su entrada a los mercados internacionales.



Las espinosinas son compuestos derivados de la bacteria *Saccharopolyspora spinosa*. Es un ingrediente activo natural con acción traslaminar.

Mencionaron el efecto del silicio como factor de resistencia de las plantas a plagas y enfermedades. Esto lo hace mediante la creación de barreras dentro de la planta, la inducción de respuestas de defensa y el aumento de compuestos fenólicos o fitoalexinas.

Tecnologías para mayor producción en los cultivos

En el Congreso de Frutillas y Aguacate abundaron en el uso de aminoácidos para la mejora de la producción y calidad de estos frutos.

Los aminoácidos son capaces de corregir situaciones de estrés, dando más eficiencia al metabolismo de las plantas y a la vez incrementando su productividad. Estos además mejoran la asimilación y transporte de minerales por el cultivo.

Abordaron el efecto de los brasinoesteroides en la frambuesa. Estas sustancia de origen vegetal actúan en la expansión del área foliar, estimula la producción de raíces laterales, mitiga reacciones de estrés abiótico. Estos efectos se traducen en una producción de frutos más grandes o con mejor sabor, de acuerdo con la dosis empleada.

La composta es eficaz para mejorar el rendimiento de estos cultivos de alto valor; tema explorado en el encuentro.

Este material mejora las condiciones fisicoquímicas del suelo y los microorganismos benéficos que contiene fijan y solubilizan los nutrientes ahí presentes, impactando en la producción de aguacate y *berries*.

Hablaron acerca de los hidrolizados de pescado aplicados en frutillas. Estos son una fuente eficaz de nitrógeno y aminoácidos para las *berries*. El uso de esta sustancia mejora la fertilidad del suelo y la absorción de nutrientes por parte de las plantas, por lo que promueve mejores cosechas. Para este fin, en frutillas recomiendan una dosis de 20 litros por hectárea cada seis días.

Aportaron *tips* sobre cómo usar a los fertilizantes hidrolizados de pescado como fuente de materia orgánica en el suelo. Estos fertilizantes mejoran las características fisicoquímicas y biológicas del suelo, impactando en la salud y productividad de los cultivos.

Bioestimulación y nutrición

Mostraron cómo eficientar la absorción de nitrógeno en los mencionados cultivos. Esto a través aplicaciones precisas de fertilizantes, aprovechamiento de fuentes naturales en el suelo y el uso de péptidos y aminoácidos como fuente de dicho nutriente.

Bacillus, *Rhizobium*, *Streptomyces*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, etcétera, son microorganismos solubilizadores de fósforo. En el evento conversaron sobre cómo emplear estos y otros microorganismos como biofertilizantes en el cultivo de frambuesa, mejorando la salud de la planta.





Explicaron el tema de la bioestimulación para incrementar la calidad de los frutos en estos cultivos. Esta mejora viene por la optimización de procesos fisiológicos de las plantas.

Ofrecieron consejos para mejorar la fertilidad del suelo a través del fortalecimiento y bioactivación de las comunidades microbianas de la rizósfera. Esto eficiente la absorción de agua y nutrientes por la planta, para maximizar el crecimiento y desarrollo de los cultivos.

Abundaron en los extractos de *Yucca schidigera* y sus resultados en frutillas y aguacate: mejoró la calidad del fruto en frambuesa y previno la aparición de royas;

incrementó la brotación en arándano, aumentó la productividad en aguacate, entre otros efectos.

Capacitación y retroalimentación

El IV Congreso de Fitosanidad y Nutrición en Frutillas y Aguacate se realizó el 23 y 24 de febrero de 2023, en Ciudad Guzmán, Jalisco, México. Los profesionales del campo que asistieron tuvieron interacciones de utilidad con los conferencistas y expositores del encuentro.

Dentro de las actividades del evento, Capaciagro, organizador de este, reconoció al ponente mejor calificado de la



edición 2022, Mauricio Navarro García, y distinguieron a los patrocinadores del Congreso.

Establecen relaciones de alto valor

En el marco de actividades del Congreso, algunos asistentes y patrocinadores dieron su opinión sobre este.

Ellos coincidieron que el evento fue idóneo para un intercambio valioso de experiencias, entre asistentes, ponentes y patrocinadores. Ofrecieron conocimientos innovadores como los brasinoesteroides y aminoácidos, información que calificaron como útiles para el campo.



Interacciones que fortalecen los conocimientos

Interactuar con productores, asesores y casas comerciales ha sido muy provechoso. He tenido oportunidad de conocer gente nueva con quienes he intercambiado numerosas ideas que pienso implementar en mis campos. El Congreso cumplió con mis expectativas porque las conferencias han sido muy completas y ha habido mucha oportunidad para plantear tus dudas.

Genaro Chacón Vargas
Grupo Las Tarascas

Brasinoesteroides y aminoácidos, materiales innovadores

El Congreso de Frutillas y Aguacate permite ampliar tus conocimientos con innovaciones. Dentro de las charlas impartidas me pareció interesante la de brasinoesteroides y aminoácidos. Como asesor, conocer estos materiales es benéfico para continuar coadyuvando a los productores de estos cultivos.

Héctor Lamas Jiménez
Asesor técnico



Información útil para el campo

El evento ofrece conocimientos invaluable, como la función de las proteínas y nutrientes como el potasio. Esta información es útil para el periodo de floración de los cultivos. Trabajo en el área de monitoreo de plagas y necesito actualizarme constantemente: venir aquí me servirá para superar algunos retos en mi trabajo.

Mayra Teresa Cortez del Toro
Frutícola del Nevado



Prestan atención a los detalles

El Congreso superó mis expectativas por la calidad de los ponentes y asistentes, personas de mucho valor dedicadas a la asesoría y producción de aguacates y frutillas. La atención que le ponen al detalle es inmensa, desde la preparación previa, el registro, las ponencias, los stands... el entorno está muy bien cuidado, aspecto que permite tener conversaciones de valor con los asistentes.

José Carlos Román
AGRHUSA



Un encuentro con gente especializada en *berries* y aguacate

Este evento permite compartir experiencias con productores y asesores de campo, lo cual nos ha llevado a establecer nuevas relaciones técnicas y comerciales. El encuentro está enfocado y dirigido a profesionales del campo del sector de frutillas y aguacate. Esto permite mayor relación con gente especializada en el tema.

Andrés Fava
Asfertglobal

Un Congreso de calidad

Este Congreso fue muy ordenado, con unos lineamientos y una hospitalidad que se gozan. Desde que entré me acompañaron desde la puerta hasta mi lugar asignado. Previo al evento, el seguimiento fue puntual y conciso, y nos entregaron una calidad de stand muy buena. La gente que viene aquí no es neófita en los temas. Es un público muy atractivo para nosotros.

Leonel Sánchez Álvarez
Biotech





Nutrimos tu Inversión



DIOSOL
CHEMICAL

GRANOS - HORTALIZAS - FRUTALES

 **6677.17.72.22**



ISO 9001



Empresa Socialmente Responsable

-  BIOESTIMULANTES
-  COADYUVANTES
-  FOLIARES LÍQUIDOS
-  FOLIARES SÓLIDOS
-  MEJORADORES DE SUELO
-  REGULADORES DE CRECIMIENTO
-  MICROELEMENTOS QUELATADOS

WWW.DIOSOL.COM.MX



José Antonio Garzón Tiznado: **VIVENCIAS** **DE UN virólogo**

- Narra cómo llegó a descubrir el virus huasteco del chile
- Ventana fitosanitaria, un esfuerzo en conjunto contra los geminivirus

José Antonio Garzón Tiznado es un investigador experto en los virus de los cultivos. Es doctor en ciencias en biotecnología de plantas por el Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, y maestro en ciencias en virología por el Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas.

Su labor se ha repartido entre la investigación y el asesoramiento de los productores. Fue partícipe de innovaciones para el área fitosanitaria a nivel regional y ha coadyuvado con investigaciones y transferencias para prevenir infecciones por el virus rugoso del tomate.

Él comparte para Agro Excelencia su historia, motivaciones, aciertos y convicciones que lo posicionaron como un referente en el agro mexicano.

Virus huasteco del chile

Garzón Tiznado, gracias a su pericia en biotecnología, se adentró en la investigación de los virus. Esta rama de la ciencia le permitió generar conocimientos sobre los desafíos del campo en menor tiempo y mayor firmeza.

«A finales del siglo XX y a inicios del XXI logré identificar un virus a nivel mundial: el virus huasteco del chile o *pepper huasteco virus* (PHV). Hacer este descubrimiento me llevó dos años. El secuenciarlo tomó otro año adicional.



»Ya con estos conocimientos, las futuras apariciones del virus pueden ser identificadas con gran precisión en muy corto tiempo. En una semana le puedes decir al agricultor si tiene este virus en sus cultivos. Con este ahorro de tiempo, el productor tiene más margen de maniobra para el manejo de la enfermedad.

»El primer contacto que tuve con este virus, sin saberlo en ese entonces, ocurrió en 1979, en Tecamachalco,

Puebla, en un campo experimental del entonces Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Ahí trabajé como investigador para estudiar un problema de chiles que tenían los productores de la región. Los agricultores decían que sus plantas se enfermaban y poseían síntomas que les llamaban atigrados por las coloraciones amarillentas que presentaban las hojas.

»Empecé a estudiarlo, pero no avanzaba. Hice la maestría con el estudio de ese virus al que le denominé originalmente como “Virus de la planta atigrada”. Elaboré un artículo sobre este y más adelante empezó a tener un impacto nacional por los daños que causaba en el cultivo de chile y cinco años después, en el cultivo del tomate».

El descubrimiento

«No supe qué era en su momento y sentía que había fracasado, pero casi 10 años más tarde, en el doctorado, retomé los estudios de este virus. Esta vez diseñé una estrategia para identificarlo. Primero concentré el ácido desoxirribonucleico (ADN) de la muestra. El virus tenía dos componentes, un lado A y otro B. Estos los introduje separadamente en plásmidos (pequeña molécula de ADN circular).

»El siguiente paso era introducir el ADN viral en plantas de chile, observar los síntomas originales de la enfermedad, reaclar el patógeno y secuenciarlo para compararlo con la muestra original. Para ello, planteamos una metodología llamada biobalística, pero se requería de un equipo especial muy caro en ese tiempo.

»Optamos por elaborar algo similar pero más barato. Incorporamos los conocimientos de un ingeniero en electrónica (Horacio Morales) y logramos elaborar un equipo de aceleración de partículas para biobalística.



»Consistía en una pistola de diábolos modificada para colocar el ADN del virus en micropartículas de tungsteno, dispuestas sobre un material metálico obtenido a partir de corcholatas que resistieran el impacto del diábolo sin romperse. Por la cara contraria se fijaban las micropartícula con el ADN viral que salían expulsadas y al penetrar la hoja, las micropartículas se insertarían en las células sanas para realizar el proceso de infección, que se confirmaría por la presencia de síntomas en la planta.



»Una vez montado este método, ahora voy como cazador disparando a una plantita tras otra. Nadie había hecho esto a nivel mundial. Luego hicimos una cámara bioclimática en la que hubiera condiciones de luz y temperatura adecuadas, donde se colocaron las plántulas bombardeadas.

»A los tres o cuatro días, las plantas comenzaron a mostrar síntomas. Estaba muy emocionado. El ADN que tenía aquí estaba replicando los síntomas que había visto años atrás. **Habiendo comprobado con ello que el agente causal de los síntomas era el ADN obtenido de la planta de chile enferma. Con la secuencia del ADN realizamos la comparación con otras secuencias que existían en el mundo y concluimos que era un nuevo virus.**

»De tanta felicidad fuimos a celebrar y en medio de la fiesta le pusimos de nombre el virus huasteco del chile. Al ir con los asesores, les presenté el nombre y les gustó.



»Después los taxónomos me preguntaron que si qué síntoma es “huasteco”. Les respondí que era la región donde se descubrió. La clasificación debía contener solo síntomas, ¡pero ya lo habíamos clasificado! No podíamos cambiarlo. Así que lo modificamos un poco y formalmente su nombre pasó a ser virus huasteco del mosaico dorado del chile o *pepper huasteco yellow vein virus* (PHYVV), transmitido por mosquita blanca.

»Mi equipo y yo lo identificamos por un método que nunca se ha podido hacer, inclusive un doctor de la Universidad Stanford (California, Estados Unidos) estaba totalmente incrédulo cuando le expliqué la metodología que aplicamos. Tal fue el impacto del hallazgo, que este y otros artículos publicados por investigadores del mismo grupo de Rafael Rivera se han citado en cientos de artículos alrededor del mundo.

»Esta fue una de mis experiencias más satisfactorias y mis más grandes éxitos. Es por lo que me apasiona el mundo de la investigación. Por esta razón he seguido estudiando y sigo participando con más información a nivel internacional».

El virus rugoso del tomate

Nuestro entrevistado narra sobre unos de los desafíos más recientes que impactó al agro a nivel mundial: el virus rugoso café del tomate (ToBRFV), reportado por primera vez en Israel en el 2014.

Este virus es considerado una amenaza internacional. Sus síntomas son apariencia rugosa extrema, necrosis del pedúnculo y cáliz, hojas amarillas, tallos y hojas secas, manchas amarillas en los frutos.

«El virus rugoso del tomate empezó mal para los productores de tomate, desde el punto de vista epidemiológico, ya que, al transmitirse por semilla, se dispersó rápido por todo el mundo, en regiones donde se cultiva principalmente tomate. Este virus se parece mucho al coronavirus. Es un virus de ácido ribonucleico (ARN) que se transmite mecánicamente y mediante semilla contaminada con una capacidad increíble de diseminación.

»No tiene insecto vector. Viene del infierno: aguanta muchísimo calor, hasta los 93 grados centígrados, pero con 70 °C durante dos días con aire seco es posible su desnaturalización y con ello pérdida de infectividad. Este tratamiento, llamado termoterapia, es el más eficaz para prevenir la dispersión del virus a través de la semilla.





»Lo único que podemos hacer para el control de este virus es generar conocimientos y transmitirlos a los productores y empresas. Las instancias oficiales deben monitorear que el material vegetal importado al país sea inocuo y los productores establecer buenas prácticas de higiene y desinfección de calzado, manos y herramientas».

La ventana fitosanitaria

En 2004 en Sinaloa, uno de los estados agrícolas más prominentes de México, hubo un desafío muy fuerte de virus en tomates y chiles *bell pepper*. En esos años, José Antonio Garzón se desempeñaba como investigador y asesor de los productores del valle de Culiacán y de las instancias oficiales de sanidad vegetal. Él narra que fue invitado a participar en una reunión exprés con ellos.

»Para dar solución a este desafío se propuso la ventana fitosanitaria. Esta medida salió tras un exhaustivo estudio de la problemática. La propuesta consistió en una serie de lineamientos, donde se pedía a los productores no tener nada sembrado ni residuos de cosecha en los campos, entre junio y agosto.

»El plan funcionó. El objetivo fue prevenir la presencia de mosquita blanca. Este fue un ejemplo que pudiera ser replicado en otros países tropicales. Esta se instaló en Sinaloa, México».

El campo, su vida

Nuestro entrevistado es originario de Concordia, Sinaloa. Durante sus primeros años se desarrolló entre Pánuco y Concordia. Luego se mudaría a Mazatlán y terminaría estudiando en la entonces Escuela Superior de Agricultura en Culiacán, Sinaloa, de 1970 a 1974.

«Soy de extracción rural. Lo que vemos de alguna manera nos impacta en la vida. A mí me llamaba mucho la atención las áreas biológicas, inclusive la medicina. En mi infancia, cuando salía de mi casa la diversión con mis amigos era debajo de los árboles frutales nativos, como guayaba, guamúchiles, anonas, nanchis, arrayán, ciruelas, o introducidos como mangos, ir a los ríos cristalinos, a las milpas por elotes o pepinos, etcétera.

»Mi infancia fue una convivencia con plantas y animales domésticos y silvestres. Esto te deja marcado. De hecho, la niñez es lo que lo deja marcado al ser humano.

»Mientras cursaba mi bachillerato en Mazatlán revisé mis opciones mediante un curso vocacional. Ahí me enteré de la existencia de agronomía. Entonces ya mi fijación me llevó directamente ahí.

»Al valorar las opciones, conocí que había varias ofertas educativas en agronomía, como la Universidad Autónoma Chapingo y la Universidad Autónoma de Sinaloa, en este caso en Culiacán. Pensé que si existía oferta en Culiacán para qué me complicaba. Me fui a la capital de Sinaloa a estudiar agronomía con especialidad en Fitotecnia. Esta región es una de las principales zonas agrícolas del país».

De estudiante a extensionista

«Después de egresar de la Universidad me fui al estado de Hidalgo, en 1974. En aquel entonces y hasta la fecha Sinaloa tenía un prestigio en sus estudiantes por el área hortícola.





»En Hidalgo, México, había diferentes instituciones de gobierno relacionadas al agro y más oportunidades para los agrónomos. Las instituciones gubernamentales buscaban expertos en hortalizas y a nivel nacional dichos especialistas los obtenían de Sinaloa.

»De esta manera obtuve mi primera experiencia profesional como extensionista, en la Secretaría de Agricultura y Ganadería. El extensionista se dedica a llevar técnicas e innovaciones a productores para mejorar su producción».

El deseo de ser investigador

«Trabajé dos años. Luego, en 1976 me entró en la mente la necesidad de ser investigador. En esos años ya estaba casado, y cambiarse de extensión agrícola a investigador en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) implicaba una reducción del 50 % del salario. Mi esposa, agrónoma egresada de la hoy Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, renunció también al trabajo de extensionista.

»Esa necesidad de ser investigador, en un inicio nos costó mucho esfuerzo: aprendimos a sobrevivir. Sin embargo, el INIA me exigió otro grado académico. Fue así como me encaminé a estudiar una maestría.

»Acudí al Colegio de Postgraduados de 1978 a 1980, especializándome en Fitopatología (virología de plantas). Me propuse investigar lo que más me gustaba: los virus. El estudio de los virus de las plantas era y es muy complicado, porque implicaba conocimientos de bioquímica y otras ciencias como la biología molecular. Pero eso era lo que yo quería.

»Presenté mi tesis con el tema del virus atigrado del chile, y me titulé en el grado de Maestro en Ciencia Fitopatológicas. Al estar desarrollando mis actividades me percaté de que había muy pocos especialistas en virología a nivel nacional, la mayoría venían de EUA. Por ello, tuve la necesidad de adentrarme más al mundo de los virus, para buscar soluciones.



Profundiza en la virología

«Ya como investigador, tuve un proyecto con la Unión Nacional de Productores de Hortalizas y Frutas. Ellos fi-

nanciaban investigaciones sobre virus en chiles picosos, melón, sandía y varias hortalizas. En este proyecto me tocó invitar a especialistas con doctorado, y esto fue lo que detonó mi necesidad de avanzar más en mis conocimientos: me vi rebasado por ellos.

»En 1986 había la sospecha de presencias virales muy fuertes, que no existían antes. Estos pertenecían a un nuevo grupo de virus, los geminivirus.

»La única forma de estudiarlos era a través del ADN y ARN. Entonces para poderlos entender tuve que estudiar el doctorado.

»Por esta razón, en 1990 decidí estudiar en el Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, en Irapuato, Guanajuato, en un área que reforzaría mis conocimientos en virología: biotecnología».

La computación, invaluable herramienta

«Durante mi estancia en el doctorado ocurrió un parteaguas en la investigación.

Antes en esta labor debías hacer análisis y estadísticas manualmente, y eso tomaba mucho tiempo. En 1989 llegaron las computadoras. Eran inmensas al principio, una computadora necesitaba toda una habitación. Esta tecnología facilitó mucho la investigación.

»En las computadoras introducías la información y la máquina te perforaba unas tarjetas. Luego llevabas tu grupo de tarjetas con la información y la introducías en otra máquina, que luego sacaba unas hojas muy largas donde se describían tus resultados. Esto permitía su análisis y obtener conocimientos en menor tiempo.

»La computación no solo aceleró las cuestiones matemáticas o de redacción, sino también los diagnósticos. Antes te traían una planta enferma y demorabas entre seis meses a un año para decirle al productor qué tenía; ahora, en aproximadamente 15 minutos ya puedes saber qué es. Esto ha sido de gran ayuda para el campo.

»Los investigadores de hoy tranquilamente en un mes hacen una investigación que antes demoraría dos años. El mundo se ha apropiado de estas nuevas tecnologías de la comunicación, lo que ha permitido que los científicos mexicanos compitan con científicos de otras naciones, y que nuestro país en el agro sea sobresaliente».



¿Qué significa ser un investigador?

Para Garzón Tiznado, el objetivo de ser investigador es crear conocimiento, y que esa información tenga impacto nacional e internacional.

«Algo muy relevante de lo que me percaté en esta fase de mi vida era que se tiene que trabajar en grupo, no puedes trabajar solo, porque al profundizar en el estudio de los virus, se va especializando más para obtener algo nuevo. A esto se le llama frontera del conocimiento, y en esta zona para lograr obtener algo debes integrar otras áreas de la ciencia de vanguardia.

»El reto aquí era la actualización constante, modernizar tus conocimientos para continuar aplicándolos. Con eso

empiezas a generar información que se convertirá en artículos científicos a nivel internacional y nuevas tecnologías.

»El pago más grande que puede recibir un científico es ser reconocido por un descubrimiento. Un ejemplo de esto fue descubrir el virus huasteco del chile: lo clasificamos e identificamos por primera vez. Esto te da mucha motivación para salir adelante en el trabajo».

Una labor de transferencia

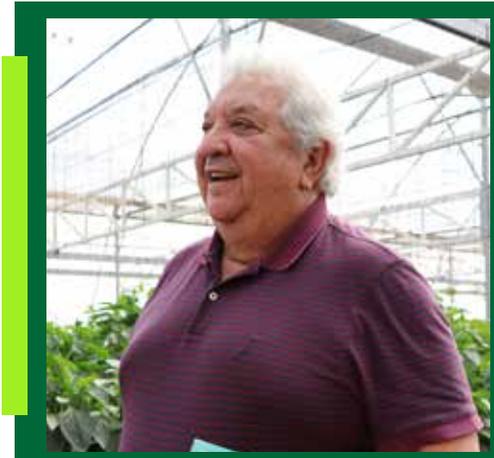
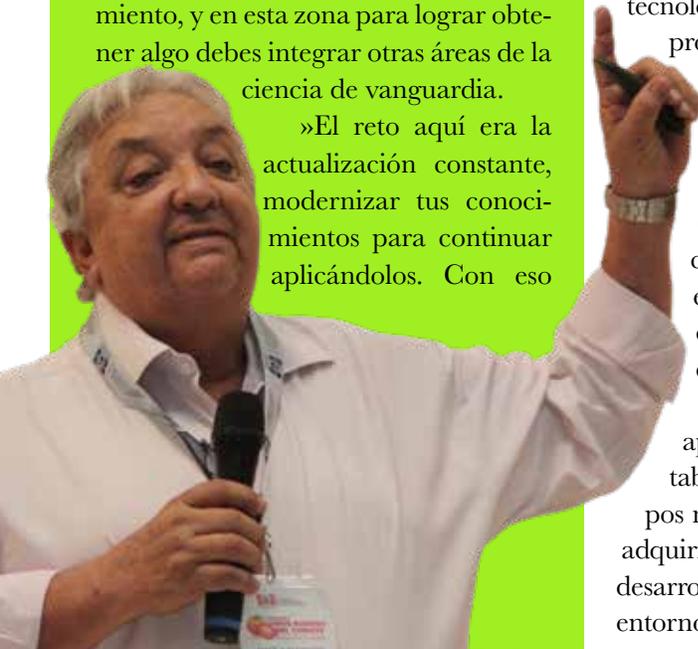
«Otro aspecto que me parecía relevante en mi labor ha sido la transferencia tecnológica y las consultorías hacia los productores. Es decir, cuando los agricultores tienen problemas te contactan para preguntar de qué se trata.

»Esta fue una etapa interesante en donde viajé por México y otros países de América con empresas, productores e instituciones de enseñanza, y le vas encontrando más sabor a tu labor.

»Es algo maravilloso, lo que aprendía en el laboratorio lo estaba implementando en los campos mexicanos. Obviamente hay que adquirir ciertas habilidades para poder desarrollar lo que has aprendido en un entorno real y hacer que funcione.

»Es diferente ver a la planta en un laboratorio a verla en el campo. Hay que traducir los conocimientos para el entorno real y esto es fruto de la pasión y la imaginación.

»Por ello, los nuevos agrónomos deben tener una pasión inherente. Aguantar como campeones las duras condiciones y tener el conocimiento para ir más allá. Pues de ellos dependerá la valiosa labor de producir los alimentos que nos sustenten».





RADIKO GLOM®

**Micorriza compuesta del género *Glomus*:
Glomus intraradices, *Glomus mosseae*,
Glomus aggregatum, *Glomus etunicatum***



**Asociación simbiótica que favorece
el establecimiento y desarrollo del cultivo.**

**Permite mejor crecimiento
y desarrollo de la planta.**

**Reduce los efectos negativos
ocasionados por patógenos
y nematodos.**

**Incrementa la absorción de
nutrimentos y agua en el suelo.**

Contáctanos (667) 760 61 10

www.agrhusa.com.mx

Carretera a Eldorado km 2 No. 6581 Sur
Campo El Diez, Culiacán, Sinaloa
C.P. 80396



Brasinoesteroides en FRAMBUESA, EL SECRETO para mejores producciones



M. C. Rodolfo Torres Quintero
Ing. Juan Diego Herrera Adame
Promotora Técnica Industrial

El grupo de los brasinoesteroides destaca por su efecto en la bioestimulación vegetal de los cultivos.

En este artículo se revisarán los resultados de esta hormona en el tamaño y calidad del fruto de frambuesa (*Rubus idaeus*), a través de la brasinolida, la molécula más activa entre la familia de los brasinoesteroides.

Esta molécula orgánica, descubierta en plantas del género *Brassica*, es considerada la sexta hormona vegetal. Tiene influencia en la bioestimulación vegetal, de forma similar a las hormonas auxinas, citocininas, giberelinas, ácido absísico y etileno.

En los programas de producción de frambuesa usan auxinas, citocininas y giberelinas.

• Los brasinoesteroides obtuvieron frambuesas de mejor *calidad y tamaño*

Buscando mejorar el tamaño, peso y dulzor (grados Brix) de la frambuesa, se condujo una evaluación de campo en Ciudad Guzmán, Jalisco, México, para identificar el efecto de los brasinoesteroides en su desarrollo.

Aplicaciones foliares de brasinoesteroides

La evaluación fue realizada entre julio y agosto del 2022, con la variedad Adelita. Se utilizaron los siguientes tratamientos:

- ◊ Ingrediente activo brasinolida al 0.01 % en formulación líquida en dosis de 1 y 2 mL/L (tratamiento 1 y 2, respectivamente);
- ◊ Brasinolida más auxinas y ácido giberélico en dosis de 1 más 1 mL/L (tratamiento 3);
- ◊ Brasinolida más aminoácidos a 1 más 1 mL/L (tratamiento 4);
- ◊ Testigo productor.

• La aplicación de brasinolida resultó en frutos *más dulces*

El arreglo de los tratamientos fue llevado a un diseño experimental completamente al azar con cinco repeticiones.

Se realizaron cuatro aplicaciones al follaje, haciendo una cada siete días. Las aplicaciones iniciaron una semana después de amarre de frutos.

Por cada tratamiento fue preparado un volumen de mezcla de 100 L. Se usó bomba de motor de 25 L con una boquilla de cono regulable. El equipo se calibró para un gasto de 800 L/ha.

El pH del agua de la mezcla fue ajustado en 6.5. Se usó un coadyuvante que permitiera disminuir la tensión y extensión en el mojado foliar, para obtener la mejor cobertura posible.

La evaluación de la cosecha se realizó 14 días después de la cuarta aplicación, es decir, 40 días tras el cuajado de frutos.



Fueron seleccionados al azar cuatro empaques tipo almeja (mejor conocidos como *clamshells*) de frutos por cada tratamiento.

Posteriormente se cuantificó el número de frutos por empaque y el peso de cada fruto. Luego, se extrajo su jugo para cuantificar los grados Brix de cada una de las muestras en su respectivo tratamiento.

Mayor tamaño de fruto

Los tratamientos a base de brasinolida al 0.01 % aplicados al follaje obtuvieron resultados positivos en la calidad de la frambuesa.

No se observaron efectos asociados a una posible fitotoxicidad de los productos evaluados en el cultivo.

Los empaques de frutos tratados con brasinolida requerían menor cantidad de frambuesas para ser llenados. El producto mostró mayor tamaño y calidad.

El tratamiento 2 (brasinolida al 0.01 % a dosis de 2 mL/L) presentó el menor número de frutos (34 piezas) por empaque para obtener el peso requerido en la unidad de empaque o almeja (*clamshell*). Esta debe registrar 7 onzas (198.4 g).

Por lo tanto, el tratamiento 2 (brasinolida al 0.01 % a dosis de 2 mL/L) superó al testigo productor, que registró 40 frutos por empaque, siendo estos relativamente de menor tamaño.

Fambuesas más pesadas

Los brasinoesteroides son eficaces para incrementar el peso del fruto en el cultivo de frambuesa.

El tratamiento 2 (brasinolida al 0.01 % a dosis de 2 mL/L)



obtuvo frutos con peso individual de 0.205 onzas (5.81 g), mientras que el testigo productor fue de 0.176 onzas (4.98 g).

Las mezclas de brasinolida más auxinas (tratamiento 3) y brasinolida más aminoácidos (tratamiento 4), obtuvieron resultados con diferencia estadística comparadas con la brasinolida a dosis de 2 mL/L (tratamiento 2).

Hernández y García (2016) citan que los brasinoesteroides muestran sinergia entre las auxinas para lograr una mayor bioestimulación en el desarrollo de fruto. En el caso de esta evaluación quizás será necesario incrementar la dosis de ambos productos o de alguno de los ingredientes activos.

Grados Brix en el fruto

En el cultivo de frambuesa se evaluó la concentración de sólidos disueltos o dulzor (grados Brix o °Bx) por fruto.

La brasinolida al 0.01 % a dosis de 1 mL/L (tratamiento 1) obtuvo una mejora en la dulzura del jugo, logrando una diferencia de 0.75 °Bx con respecto al tratamiento de brasinolida a dosis de 2 mL/L (tratamiento 2).

Parada *et al.* (2017) mencionan la presencia de brasinoesteroides en la última etapa del desarrollo del fruto, como lo es la maduración. Sin embargo, hay un mínimo requerimiento de brasinoesteroides que sumados al efecto de los aminoácidos logra una mejora en la concentración de grados Brix en el jugo de frambuesa (*Rubus idaeus*).





Recomendaciones

Es necesario continuar revisando el comportamiento de los brasinoesteroides en la misma huerta y en otras regiones. Esto porque las condiciones de clima y suelo del año de la prueba pudieron interactuar a favor o en contra.

Será necesario revisar la dosis de 2 mL/L en sinergia con otros bioestimulantes (auxinas y aminoácidos) para verificar los resultados.

Es conveniente evaluar este grupo hormonal en otras variedades de interés. Hacer aplicaciones en mayor superficie con equipos y maquinaria propios del huerto. E incluso, tomar en cuenta el grupo brasinolida en otras fases de desarrollo del cultivo y revisar la influencia en el desarrollo radicular.



Conclusiones

- Los brasinoesteroides, a través de su molécula activa brasinolida, tienen influencia y efecto bioestimulante sobre la calidad del fruto en la producción de frambuesa (*Rubus idaeus*).
- Su aplicación foliar durante el desarrollo del fruto es una alternativa tecnológica de naturaleza orgánica.
- La brasinolida al 0.01 % (sola y en mezcla) es una mejor opción a dosis de 2 mL/L para alcanzar tamaño y peso del fruto en el cultivo de frambuesa.
- La brasinolida a dosis de 1 mL/L registra la mejor concentración de azúcares por fruto (grados Brix).



Literatura consultada



Estrada, J. E. 2015. "Control hormonal del desarrollo del fruto de fresa (*Fragaria X ananasa*)". Tesis Doctoral. Departamento de Biología Molecular y Bioquímica. Universidad de Málaga, España.

Hernández, S. E., y García, M. 2016. "Brasinoesteroides en la agricultura. I". *Revista Mexicana de la Ciencias Agrícolas*. Vol. 7 num. 2. <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263145278018.pdf>

Hernández, S. E., y García, M. 2016. "Brasinoesteroides en la agricultura. II". *Revista Mexicana de la Ciencias Agrícolas*. Vol. 7 num. 2. <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263145278018.pdf>

Pérez, A. 2021. "Programa armónico de hormonas vegetales en uva de mesa". RedAgrícola Chile. <https://www.redagricola.com/cl/programas-armonicos-de-hormonas-vegetales-en-uva-de-mesa/>

Sauer, M. et al. 2013. "Auxin. Simply complicated". *Journal of Experiment. Botany*. <https://doi.org/10.1093/jxb/ert139>

Ye-Mao Chai, et al. 2012. Brassinosteroid is involved in strawberry fruit ripening. *Plant Growth Regulation* 69 (1). DOI.10.1007/s10725-012-9747-6

Zheng T., et al. 2020. Brassinosteroids regulates 3-hydroxy-3 methylglutaryl CoA reductase to promote grape fruit development. *PubMed.gov*. DOI:10.1025/acs.jafc.0c04466



AGRO EXCELENCIA

LA REVISTA DEL PROFESIONAL DEL CAMPO

Más digital

¡Síguenos en redes sociales!

/AGROEXCELENCIA

@AGRO_EXCELENCIA

667 747 7817



Suscríbete a nuestro boletín electrónico en

WWW.AGROEXCELENCIA.COM

ENTREGAS INMEDIATAS



Offset • Offset Digital • Flexografía

Imprimimos Calidad a Toda Velocidad

ARTESGRAFICAS
SINALOENSES

Cristóbal Colón No. 1096-A Otel. Col. Las Vegas Cullacán, Sin.
Tels. (667) 712.66.56 / 716.87.20
www.agraficas.com

Aumenta el rendimiento y la calidad de tu cultivo con el...

MÉTODO



Controla el estrés por factores climáticos y manejo de cosecha.



Mantiene la raíz activa para mayor absorción de nutrientes.



Aporta nutrientes que ayudan a compensar el consumo energético de la planta.



Apoya la cicatrización y cuidado de los cortes realizados durante cosecha.



Mejor desarrollo vegetativo y preparación previo a la cosecha.



contacto@algapacific.com
www.algapacific.com





Trips: EVITA QUE GOLPEEN tu producción de cítricos



La plaga de trips (*Scirtothrips citri*) suele ser pernicioso para los cítricos. Estos provocan daño en los frutos, ocasionando que pierdan valor

para el mercado.

Los trips de los cítricos son insectos de 0.7 a 0.9 milímetros (mm) de longitud, de cuerpo fusiforme amarillo-naranja, con alas de flecos y ojos rojo brillante.

Este insecto plaga presenta cuatro instares ninfales: la larva de primer instar es muy pequeña; el segundo instar carece de alas y es casi del tamaño del adulto; el tercer y cuarto instar son llamados prepupa y pupa, respectivamente. Estos últimos no se alimentan y completan su desarrollo en el suelo o en cavidades del árbol (Davidson y Lyon, 1987).

La hembra deposita en promedio 25 huevos en el tejido nuevo de hojas, frutos jóvenes, o ramas tiernas. Es posible que se produzcan hasta 12 generaciones del insecto al año (Davidson y Lyon, 1987).

Daños ocasionados por trips

La ninfa de segundo instar causa la mayoría del daño porque se alimenta debajo de los sépalos de los frutos pequeños. En el fruto ocasionan raspaduras pequeñas, causando cicatrices corchosas, grisáceas o plateadas alrededor del pedúnculo.

Con el crecimiento del fruto, el tejido dañado se desplaza fuera de los

• Provoca cicatrices en ambos lados de las hojas y marchita los botones

• En naranja, el umbral para aplicación es del 1 al 5 % de frutos dañados



sépalos como un anillo conspicuo de tejido corchoso.

Los frutos son más susceptibles al daño desde que los pétalos caen hasta que alcanzan un tamaño alrededor de 3.7 centímetros (cm) de diámetro. Esto ocurre entre 6 y 8 semanas después de la caída de los pétalos.

El daño por trips es mayor en frutos localizados en la parte externa de la copa del árbol donde son más susceptibles de ser dañados por viento o el sol.

El ataque de la plaga en hojas y brotes ocasiona deformaciones. En las hojas causa un engrosamiento y cicatrices corchosas en ambos lados de la nervadura central, además de una coloración gris: puede marchitar los botones (Davidson y Lyon, 1987).

Enemigos naturales y muestreo

Una gran diversidad de enemigos naturales afecta a las poblaciones de trips. Algunos de ellos son el ácaro depredador *Euseius*, crisópidos y chinche pirata.

En naranjas Navel, muy susceptibles, es necesario muestrear al menos dos veces por semana después de la caída de los pétalos. Durante los muestreos de la plaga, es necesario diferenciar el trips de los cítricos del trips de las flores (*Frankliniella tritici*), pues podría causar sobreestimaciones de la plaga.

Esta última especie se concentra en las flores y no causa daño sustancial (Davidson y Lyon, 1987). Los adultos son de color café; las larvas presentan espinas a lo largo del abdomen, visibles con una lente 10x; son ligeramente más grandes y delgadas que las de *S. citri*.



El trips de los cítricos (*Scirtothrips citri*).

El tamaño de muestra recomendado es de 25 frutos pequeños (1.9 cm o menos) en cada esquina del huerto (un total de 100) y 5 terminales (100 hojas). Se sugiere seleccionar árboles en las líneas 3 y 4 de la orilla del huerto.

Es conveniente efectuar solo dos aplicaciones de abamectina por temporada, con un mínimo de 30 días entre tratamientos: las aspersiones antes de la floración deben evitarse.

Es necesario considerar que las aplicaciones repetidas de insecticidas favorecen el desarrollo de poblaciones plaga resistente a estos.

Tratamientos

Los umbrales para la aplicación de tratamientos en naranja Valencia y limones después de la caída de los pétalos son al encontrar el 10 % de los frutos revisados con una o más trips y escasos depredadores presentes; o 20 % de infestación si las poblaciones de depredadores son elevadas (0.5 depredadores por hoja).

En naranja Navel el umbral es del 1 al 5 % de frutos infestados. Los umbrales se incrementan con el crecimiento del fruto; generalmente, es innecesario protegerlos después de que exceden 3.7 cm de diámetro, a menos de que las infestaciones sean severas.



Conclusiones

- El ácaro *Euseius* y chinche pirata son dos enemigos naturales del trips de los cítricos.
- Solo hacer dos aplicaciones de abamectina por temporada, con intervalo de 30 días.
- Después de la caída de los pétalos, es necesario muestrear al menos dos veces por semana hasta que en promedio los frutos alcanzan cerca de los 4 cm de diámetro.



Literatura consultada



CESAVESIN 2021. Citado en su sitio en internet el mes de abril: <https://www.cesavesin.mx/plagas-reglamentadas-de-los-citricos/>.

Davidson, R. H. y Lyon, W. F. 1987. *Insect pests of farm, garden, and orchard* (8th ed.). Wiley.

Timmer, L. W.; Gransey S. M., Graham J. H. 2002. Plagas y enfermedades de los cítricos. Segunda edición, The American Phytopathological Society, St. Paul, 96 p.





Capaciagro.online

Accede a más de **220 conferencias**

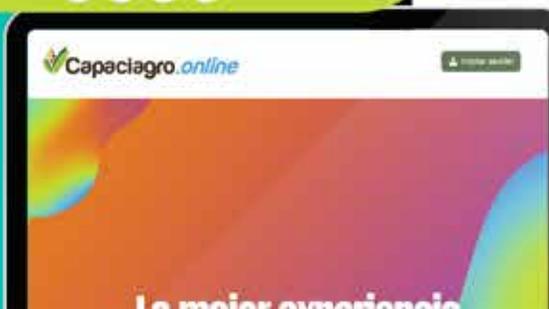
de **especialistas de**
México y otros países

Los temas más actualizados:

- **Recuperación de la fertilidad de los suelos**
- **Producción en sistemas orgánicos**
- **Nutrición vegetal**
- **Bioestimulación**
- **Fertirrigación**
- **Manejo de nematodos**
- **Control de las principales plagas y enfermedades en cultivos de alto valor**
- **Y otros temas de tu interés**

www.capaciagro.online

¡Siguenos también en nuestras
redes sociales!



La mejor experiencia

para tu capacitación agrícola desde

\$600 pesos al mes



AGRICULTURA ORGÁNICA

continúa ganando terreno

Las tierras agrícolas orgánicas y las ventas minoristas continuaron mostrando un crecimiento en todo el mundo, según datos de 191 países, entre los que está México.

La tendencia de crecimiento general en los últimos años continuó en 2021, aunque a un ritmo más lento, de acuerdo con información publicada este 2023 por el Instituto de Investigación de Agricultura Orgánica (FiBL) y la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM).

De acuerdo con estas instituciones, entre los cultivos orgánicos más recurrentes en el mundo están las frutillas o *berries*, los cítricos, cacao, cocos, café, frutas tropicales (plátano, mango, etcétera), uvas y nueces.

El mercado orgánico continuó creciendo

En 2021, el mercado orgánico alcanzó casi 133 000 millones de dólares, un aumento de más de 4000 millones de dólares o aproximadamente el 3 %.

Con aproximadamente 50 000 millones de dólares, Estados Unidos de América continuó siendo el primer mercado mundial, seguido de Alemania (casi 17 000 millones de dólares) y Francia (alrededor de 13 000 millones de dólares).

Los consumidores suizos gastaron más en alimentos orgánicos (450 dólares per cápita en promedio), y Dinamarca continuó teniendo la mayor cuota de mercado orgánico, con el 13 % del total de alimentos.



• Las ventas minoristas orgánicas aumentaron en más de 4000 millones de dólares

• Estados Unidos, Alemania y Francia, los mercados orgánicos más grandes

Aumento constante de las tierras agrícolas orgánicas

En 2021, se reportaron 3.7 millones de productores orgánicos, un aumento del casi 5 % en comparación con 2020. India fue el país con más productores orgánicos (1.6 millones).

Un poco más de 76.4 millones de hectáreas (ha) fueron manejadas orgánicamente a fines de 2021. Esto representa un crecimiento del 1.7 % o 1.3 millones de ha en comparación con 2020.

Australia tenía la mayor superficie de agricultura orgánica (35.7 millones de hectáreas), seguida de Argentina (4.1 millones de ha) y Francia (2.8 millones de ha).

El área de tierras orgánicas aumentó en África, Asia, Europa y Oceanía, mientras que disminuyó en América.

Un poco menos de la mitad de la tierra agrícola orgánica mundial estaba en Oceanía (35.9 millones de ha).

Europa tuvo la segunda superficie más grande (17.8 millones de ha), seguida de América Latina (9.9 millones de ha).

Países con mayor crecimiento en superficie

En el mundo hubo un total de 1.3 millones de hectáreas más en 2021 que en 2020. Esto representa un aumento de 1.7 %.

A nivel particular, los países que más crecieron en superficie orgánica entre 2022 y 2021 fueron los siguientes:

- China, con 319 000 hectáreas (+ 13 %);
- Francia, con 228 000 ha (+ 9 %);
- España, con 198 000 ha (+ 8 %).

Territorios con proporciones más grandes

En 2021, el 1.6 % de las tierras agrícolas del mundo eran orgánicas. Sin embargo, muchos países tienen proporciones mucho más altas respecto a su propio territorio:

- Liechtenstein tenía la mayor proporción orgánica del total de tierras agrícolas, con 40.2 %.
- En segundo lugar está Samoa, con 29.1 %.
- En tercer lugar, Austria, con 26.5 %.
- En 20 países, el 10 % o más de toda la tierra agrícola era orgánica.



La agricultura orgánica en el mundo

74 países regulados

El impulso para el sector orgánico siguió aumentando en todo el mundo. Muchos países mantuvieron o iniciaron actividades de apoyo a la agricultura orgánica, incluidos nuevos planes de acción o políticas destinadas a fomentar el crecimiento.

Esta tendencia positiva se reflejó en el aumento de marcos regulatorios nacionales completamente implementados para productos orgánicos, que ascendieron a un total de 74 a nivel mundial.

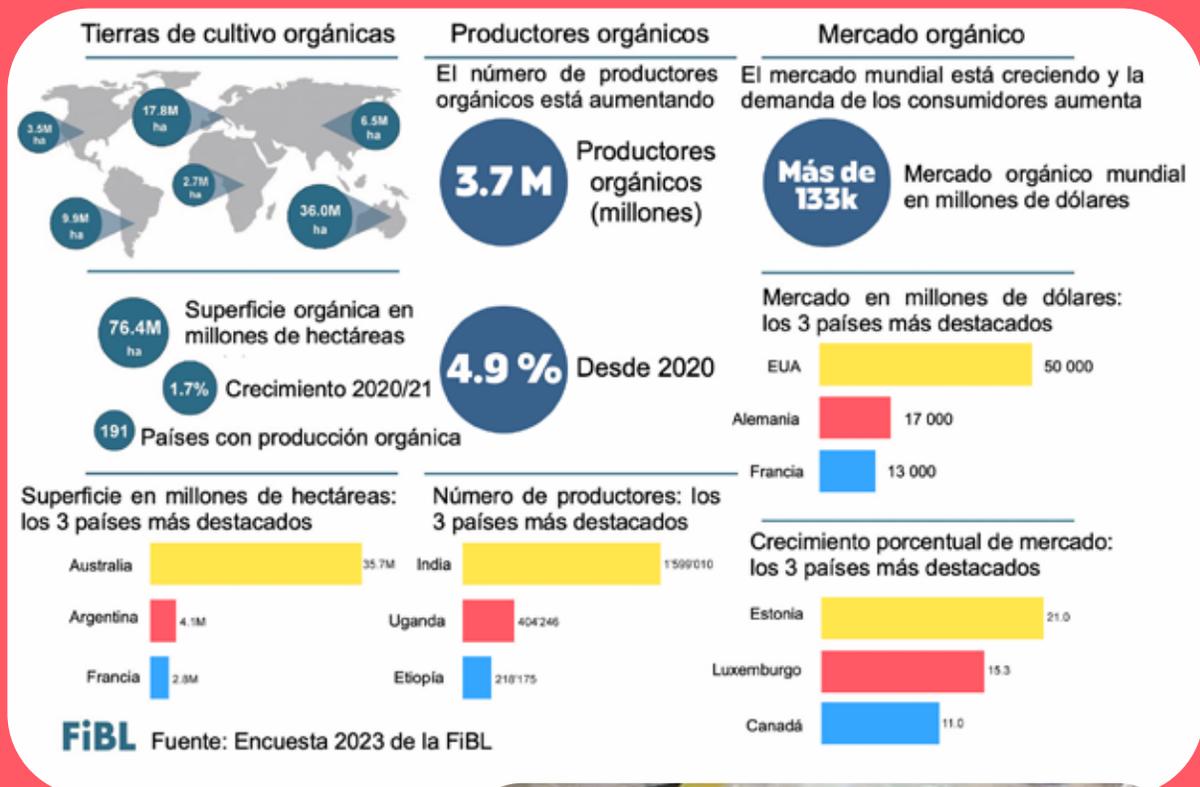
En México, dicho marco regulatorio es llamado Ley de Productos Orgánicos (LPO), mientras que en Estados Unidos tienen el Programa Nacional Orgánico (NOP, por sus siglas en inglés).

El Instituto de Investigación de Agricultura Orgánica, en cooperación con la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura orgánica, publicó en 2023 la 24.ª edición de *El mundo de la agricultura orgánica*.

En la publicación se analiza la situación y crecimiento de la superficie cultivada y mercados orgánicos del mundo, revelando cifras del 2021.

Fuente: FiBL

<https://www.fibl.org/en/info-centre/news/global-organic-farmland-and-market-continued-to-grow-in-2021>



Péptidos encapsulados, alternativa tecnológica para cáncer bacteriano en tomate

• Esta tecnología inhibió el crecimiento de *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*

El cáncer bacteriano, causado por *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, provoca daños en el tallo, fruto y en el sistema radicular del cultivo de tomate. Su presencia significa grandes pérdidas económicas para los agricultores.

Gabriel Marcelino Pérez, del Centro de Investigación y Estudios Avanzados



del Instituto Politécnico Nacional, evaluó la actividad antimicrobiana de péptidos microbianos (beta-defensinas) contra *C. michiganensis* subsp. *michiganensis*.

Las defensinas son péptidos antimicrobianos que protegen a su huésped de bacterias, hongos y virus. Estas se dividen en tres subfamilias: alfa-defensinas, beta-defensinas y teta-defensinas.

Marcelino Pérez propuso encapsular los péptidos, mediante la síntesis nanopartículas de sílice mesoporosa. Un material mesoporoso contiene poros con diámetros entre 2 y 50 nanómetros (nm, millonésima parte de un milímetro).

Este material, al adsorber biomoléculas puede protegerlas de factores adversos que provocan su degradación, para luego liberarlas de forma controlada en sitios específicos.

Con este método, el especialista encapsuló los péptidos antimicrobianos, para evaluar su actividad contra la bacteria *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*.

Inhibición satisfactoria

Los resultados del trabajo indican que las nanopartículas de sílice mesoporosa cargadas con los péptidos antimicrobianos inhibieron el crecimiento de la bacteria fitopatógena.

El especialista determinó que son excelentes candidatos para el manejo potencial del cáncer bacteriano del tomate, y otras enfermedades causadas por el género *Clavibacter*.

Fuente: Cinvestav

Sorgo, una opción para polinizadores

• *Sorghum bicolor* es un cultivo rico en polen

El sorgo (*Sorghum bicolor*), cultivado para grano y forraje, es una fuente de alimento para los polinizadores y otros insectos benéficos durante los momentos en que el polen y el néctar son escasos. Lo anterior porque es una especie rica en polen.

Investigadores del Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) y la División de Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales de la Universidad Estatal de Oklahoma descubrieron que el sorgo servía como fuente de polen para las abejas y otros insectos benéficos, como algunas avispas.

Alternativa insospechada de alimento

Los hallazgos del estudio muestran que las especies como el sorgo son una alternativa para los polinizadores en

momentos en que otros cultivos no están disponibles para su alimentación.

Cuando el sorgo está infestado de pulgones del sorgo (*Melanaphis sorghi*), se producen grandes cantidades de melaza como desecho. Este subproducto azucarado es una alternativa al néctar para polinizadores e insectos depredadores, como avispas.

«Descubrimos que el sorgo tenía beneficios ecológicos insospechados. Puede ser una fuente de alimento para los polinizadores en tiempos de escasez de polen y néctar», dijo Karen Harris-Shultz, genetista investigadora de la Unidad de Investigación de Genética y Cría de Cultivos del Servicio de Investigación Agrícola.

Según la investigadora, se alienta a plantar cultivos ricos en néctar con diferentes estaciones de floración, pero

rara vez se recomienda plantar plantas polinizadas por el viento, incluidas las gramíneas, para apoyar a las poblaciones de polinizadores.

El estudio reciente fue publicado en *Insects*, revista científica sobre entomología revisada por pares y acceso abierto.

Fuente: USDA



¡50 VOLÚMENES
LLEVANDO LA INNOVACIÓN AL CAMPO!



Calendario de eventos 2023



Abril

Expo Agrícola Jalisco
26 al 28 de abril del 2023
Ciudad Guzmán, Jalisco, México
www.expoagricola.org.mx/

IV Simposio de Responsabilidad Social Agrícola de la AMHPAC
27 y 28 de abril del 2023
San Luis Potosí, San Luis Potosí, México
www.amhpac.org/es/index.php/en/eventos/simposio-de-responsabilidad-social-agricola

Mayo

VIII Simposio de Producción de Hortalizas Orgánicas y IX Simposio de Manejo de Nematodos en Hortalizas
17 al 19 de mayo de 2023
Culiacán, Sinaloa, México
www.manejodenematodos.com

Infoagro Exhibition México
24 al 26 de mayo de 2023
Mazatlán, Sinaloa, México
www.mexicoinfoagroexhibition.com/

En nuestro próximo número...



**Entrevista con el
Ing. Felipe Gaxiola**

Agroexportadora Gaxiola

Escanea el código QR y regístralo para que aparezca en el próximo calendario:



agroexcelencia.com



#AgroExcelencia



Shōgun

Producciones



¡Te invitamos a vivir la experiencia Shōgun!

Conoce nuestros servicios

- Producción de eventos empresariales
- *Stands* para exposiciones
- Manejo de redes sociales
- *Souvenirs*
- Más otros servicios para crecer la imagen de tu empresa

Contáctanos

f @ /ShogunProducciones

☎ 667 177 8109

✉ ventas@shogunproducciones.com

www.shogunproducciones.com



EVENTOS 2023



**IV Congreso de
Espárragos y
Hortalizas**

**6 y 7
de julio**

Mexicali,
Baja California, México



**X Congreso Nacional de
Fitosanidad e
Inocuidad**
en Hortalizas



**IX Congreso Nacional de
Fertirrigación y
Nutrición**
en Hortalizas

**16 al 18
de agosto**

Culiacán,
Sinaloa, México



**II Congreso de
Fitosanidad y
Nutrición en Papa**

7 y 8

de septiembre

Los Mochis,
Sinaloa, México



**V Simposio
Internacional de
Producción de**
Agricultura Orgánica

28 y 29

de septiembre

Ensenada,
Baja California, México



**V Congreso de
Vid y Nogal**

**30 de noviembre
y 1 de diciembre**

Hermosillo,
Sonora, México

**¡Súmate al grupo de patrocinadores!
¡Pon al día tus conocimientos!**

Capacitación agrícola

• Conferencias • Cursos • Simposios • Talleres • Congresos • Seminarios web • Logística

Mayores informes:

WhatsApp: 667 361 9763

Correo electrónico: info@capaciagro.com



www.capaciagro.com