



AGRO EXCELENCIA

LA REVISTA DEL PROFESIONAL DEL CAMPO



Ing. Adrián Eleno

Adrián Eleno Jiménez

**Una vida
dedicada
a la vida**



/AGROEXCELENCIA

**EL MUNDO OCULTO
DE LAS INTERACCIONES EN EL SUELO**

**MEJORE LA EFICACIA
DEL BIOCONTROL DE PLAGAS**

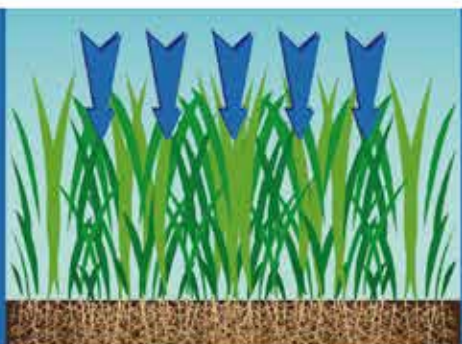
¿Sabías qué?

BIOAMVAC®

BioAmin[®] HYT^b



Las condiciones climáticas adversas que se presentan durante el ciclo agrícola pueden afectar la producción de tus cultivos



Por lo que se recomienda la aplicación de bioestimulantes para disminuir el impacto negativo de los cambios climáticos.

Mantén un buen balance energético con **BioAmin[®]**, el especialista para situaciones de estrés.



Consulta nuestro **Catálogo de productos**



(33) 3110-19736
800 00 AMVAC (26822)

amvacmexico
amvac mexico
www.amvac.com.mx



DIRECTORIO

AGRO EXCELENCIA

Director

Jaime B. Gálvez Rodríguez

Fotografía de portada

Cortesía Francisco Godínez Maldonado

Corrección de estilo

Luis Alonso Valdez Morales

Jefe en diseño gráfico editorial

Iván Delgado

Ilustradora y auxiliar en diseño gráfico editorial

Fernanda Gómez Flores

Shōgun Producciones

Número 46

Agosto - Septiembre 2022

ventas@agroexcelencia.com

667 747 7817

ÍNDICE

1 Editorial

3 El ácido ortosilícico en cítricos, una alternativa ante el HLB y enfermedades fúngicas

7 *Rotylenchulus reniformis*: un obstáculo emergente en hortalizas

12 Secuestro de carbono: efectos de las interacciones entre microorganismos benéficos del suelo

16 Adrián Eleno Jiménez: vocación y experiencias en la vida

22 Promueven máxima producción en espárragos

26 Agentes para el control biológico y cómo mejorarlo

31 Agrónomos al día

32 Calendario de eventos

EDITORIAL

LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SUELOS: CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ACCIÓN, INSEPARABLES

Existen científicos, empresas de base tecnológica y productores que han descubierto en los microorganismos benéficos del suelo uno de sus mejores aliados.

La opinión de la ciencia

“Los microorganismos modifican la estructura física del suelo y el almacenamiento de agua, aumentando la cantidad y disponibilidad de nutrientes (nitrógeno y fósforo, por ejemplo) para la vegetación, mientras mantienen la salud de la planta”, escribe la Dra. Rosa Laura Andrade en este número.

La tecnología

El ácido ortosilícico es una alternativa que se suma a muchas otras para aportar beneficios al suelo, escribe Luis Antonio Luna en esta edición: neutraliza la acidez, aumenta la disponibilidad de fósforo en la solución del suelo, otorga tolerancia al estrés hídrico y salino...

La práctica del productor

En el marco del VII Simposio de Producción de Hortalizas Orgánicas, organizado por Capaciagro, empresa de capacitación técnica, Enrique Riveros, productor mexicano de origen sinaloense, practica una agricultura regenerativa que busca minimizar el deterioro al suelo (físico y químico), mantener raíces vivas el mayor tiempo posible y aumentar la diversidad de su agrosistema de producción, por citar tres acciones.

La ciencia, la tecnología y su puesta en práctica por el productor son el triángulo indispensable para la sustentabilidad de los suelos y de los agrosistemas de producción.

La divulgación científica y tecnológica de dichas acciones es el firme compromiso de Agro Excelencia.

CONSEJO EDITORIAL

Raymundo Saúl García Estrada, Tirzo Paúl Godoy Angulo, Edgardo Cortez Mondaca, José Refugio García Quintero, José Armando Carrillo Fasio, Raymundo Elizalde Gastelo, Lourdes Simental Ocegüera, Rosa Laura Andrade Melchor, Alejandro de la Fuente Prieto.

Agro Excelencia es una publicación bimestral, correspondiente al periodo Agosto - Septiembre 2022 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 Teresa Villegas norte 1873, Col. Tierra Blanca C.P. 80030 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.

Proteja su cultivo de las altas temperaturas

- Regulador osmótico para evitar evapotranspiración de las plantas.
- Refuerzo mecánico de los tejidos antes daños bióticos.
- Protector frente a quemadura solar.

Distribuidor oficial en México



asfertglobal®

El nacimiento de una nueva agricultura

más información en
asfertglobal.com





El ácido ortosilícico en cítricos, una alternativa ante el HLB y enfermedades fungosas



Luis Antonio Luna Andrade
Ingeniero agrónomo
Asfertglobal

• El silicio en el suelo aumenta la disponibilidad del **fósforo**.

• El ácido ortosilícico disponible merma la expresión de síntomas del **huanglongbing (HLB)**.

• Esto mediante la creación de barreras físicas con **crisales de sílice**.

El silicio, después del oxígeno, es el segundo elemento más abundante en la corteza terrestre. Aunque es considerado no esencial en el crecimiento de las plantas superiores, es visto como un mineral beneficioso.

Al ser absorbido como ácido monosilícico, la planta acumula silicio, que induce mayor tolerancia frente a situaciones de estrés biótico y abiótico.

En la naturaleza, los silicatos (arenas, cuarzo, caolinita, micas, feldspato, etcétera) están indispuestos para su absorción por las plantas.

Para ser asimilables, deben sufrir una transformación química o intemperismo. Este es el proceso de descomposición en el que la acción de la lluvia, el dióxido de carbono disuelto en el agua del suelo y la temperatura sobre los minerales provoca la liberación del silicio en forma de ácido silícico, ácido monosilícico o ácido ortosilícico (H_4SiO_4).

Beneficios en las tierras de cultivo

Aplicar ácido ortosilícico a los cultivos tiene los siguientes beneficios en el suelo:

- Neutraliza la acidez, incrementando la capacidad de intercambio catiónico. Esta última es la facultad de un suelo para retener y liberar

iones positivos, por su contenido de arcillas y materia orgánica.

- Aumenta la disponibilidad de fósforo en la solución del suelo.
- Presenta tolerancia a los metales pesados del suelo, limitando su absorción.
- Mejora la resistencia al estrés hídrico y salino.

Funciones del silicio en las plantas

Las plantas terrestres contienen silicio en sus tejidos, pero su concentración en la parte aérea varía entre especies, oscilando entre el 0.1 y el 10 % de su peso seco. Las gramíneas son la familia más acumuladora de silicio respecto a otras especies: en primer lugar está el arroz seguido de la caña de azúcar.

Si se compara el nivel inferior con el de algunos elementos esenciales, macronutrientes como el calcio (0.1 a 0.6 %) o el azufre (0.1 a 1.5 %), el silicio está en cantidades equivalentes. En arroz, caña de azúcar, trigo o maíz el mineral llega a superar en concentración al nitrógeno y potasio, cuyo porcentaje es variable.

Esta presencia ocurre por su abundancia en la corteza terrestre, siendo complicado de eliminar en los sustratos donde las plantas crecen.

La diferencia en la acumulación de silicio entre diferentes especies de plantas ha sido atribuida a la capacidad de las raíces de absorberlo, siendo las gramíneas las que tienen mayor capacidad de absorción.

La concentración crítica de silicio en cultivos como cítricos, tomate o pimientos está por debajo del 0.2 %, mientras que el intervalo de suficiencia se ubica entre el 0.2 y el 2 %. En plantas acumuladoras de silicio, como las monocotiledóneas (yuca, orquídea y gramíneas) los niveles mayores de 2 % son inocuos.

Ácido ortosilícico, su forma asimilable

El silicio del suelo es absorbido por las raíces en su forma neutra de ácido ortosilícico (H_4SiO_4), su principal forma asimilable.

Hay tres tipos de absorción por las plantas: pasiva, activa y repulsiva. Los procesos de absorción pasivos y activos pueden ocurrir simultáneamente.

La absorción pasiva es realizada por las plantas dicotiledóneas (almendro, crucíferas).



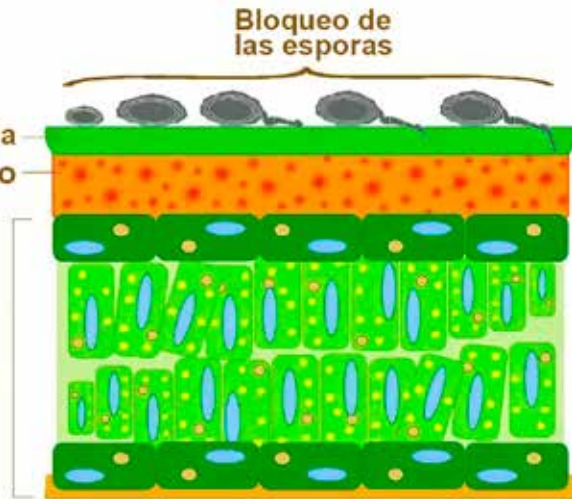
En este proceso el silicio llega a las raíces junto con el agua de la solución del suelo y es absorbido por el mecanismo de difusión.

En las plantas acumuladoras de silicio, la absorción es activa e independiente de la concentración del mineral. En este caso, su absorción es más rápida que la del agua, propiciando el agotamiento del silicio.

Las plantas con un modo de absorción repulsiva excluyen al elemento. La absorción de silicio es menor que la asimilada junto con el agua de la solución del suelo. Algunos ejemplos son cultivos como el haba y la soya.



Capa de silicio cubriendo la epidermis.



asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*). La acumulación de cristales de silice entre la epidermis y la cutícula (barrera física) reduce el grado de infección de la bacteria, aunado a la producción de elicitors (por ejemplo, ácido jasmónico, molécula señalizadora que alerta a la planta ante patógenos). Esta misma barrera de cristales provoca que el ataque del psilido sea menos severo.

Con aplicaciones de silicio hay un aumento en las actividades de sustancias asociadas con la reducción de enfermedades bacterianas, como polifenoloxidasas y fenilalanina amonioliasas.

El **silicio** es absorbido en forma energéticamente pasiva, tomado por las raíces en la solución como **ácido monosilícico** u ortosilícico, para acumularlo en las células epidermales (la epidermis es el tejido protector de la planta) que las impregna en una fina capa de **2.5 micrones**, unidad de medida equivalente a la milésima parte de un milímetro.

En la pared celular, el silicio es una barrera efectiva contra la pérdida de agua, transpiración cuticular e infecciones fúngicas.

Cuando la planta acumula este ácido en forma de silice (óxido de silicio) de 87 a 99 %, la asociación del silicio con la pared celular provoca menor susceptibilidad a la degradación enzimática causada por el intento de penetración por las hifas de los hongos.

Estos efectos proporcionan los siguientes beneficios en las plantas:

- Las paredes celulares acumulan silicio, aumentando la resistencia contra hongos (*Phytophthora*) e insectos succionadores como mosca blanca (*Bemisia tabaci*), principalmente.
- Evita pérdidas por evapotranspiración y mantiene un buen equilibrio hídrico, incluso en condiciones de alta transpiración.

- Funciona como regulador de la absorción y el transporte de calcio y fósforo.
- Activa el sistema inmune de la planta a través de la producción de compuestos de protección, como fenoles, fitoalexinas, proteínas PR y antioxidantes.
- Estas sustancias producen condiciones adversas para el desarrollo de patógenos dentro de la planta.

Efectos del silicio contra el huanglongbing (HLB)

La aplicación continua de silicio es un complemento a los tratamientos biorracionales o químicos. Estos disminuyen la expresión de síntomas de huanglongbing, reduciendo su avance en cítricos.

El huanglongbing o HLB es una de las enfermedades más graves en cultivos como el limón o la naranja. Carece de cura y puede ocasionar la muerte regresiva del árbol. Es ocasionada por la bacteria *Candidatus Liberibacter spp.*, cuyo vector es el psilido



Diaphorina citri, vector de la bacteria causante del huanglongbing.



El silicio incrementa el contenido de compuestos fenólicos, secreciones de las plantas para defenderse de hongos y bacterias.

Con la acumulación del mineral entre la epidermis y la cutícula, y el aumento de los efectos de compuestos que reducen enfermedades bacterianas trabajando en conjunto, los árboles de cítricos reducen la expresión de síntomas del HLB.

Gomosis y mancha grasienta

Otro efecto favorable ocurre con la disminución de alrededor del

30 % de gomosis (*Phytophthora* spp.) y de

35 a 40 % de mancha grasienta (*Mycosphaerella citri*) en cítricos.

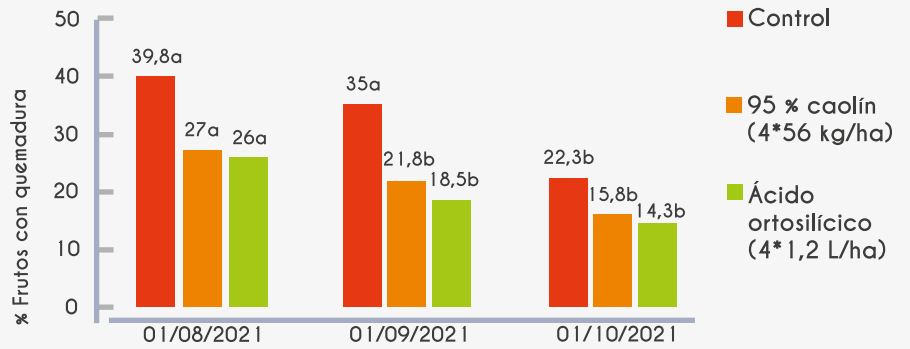


El papel positivo del silicio en mitigar los efectos perjudiciales de las enfermedades en los cultivos es atribuido a su

acumulación y polimerización en los tejidos de la epidermis de los órganos (barrera de sílice).

Esta acumulación forma una pared gruesa que protege y fortifica, constituyendo una barrera física efectiva que dificulta la penetración directa y el desarrollo de hifas del patógeno en las plantas, como *Phytophthora* y *Mycosphaerella citri*.

Frutos con quemadura



Ensayo en mandarinas Satsuma - Saetooth Research, Farmersville, California, EE. UU. 2021

Resultas del silicio como protector solar

Según un estudio realizado por Asfertglobal y Sym-Agro, el silicio consiguió un incremento en el calibre de los frutos de seis milímetros de diámetro ecuatorial, aumento de más de 2.5 grados Brix y reducción contra quemaduras de sol.

Su efecto de protector solar fue comprobado en las mandarinas de la variedad Satsuma. En la gráfica es posible observar un ensayo comparativo con caolín, un mineral utilizado comúnmente como protector solar.

Las razones listadas anteriormente proponen al ácido ortosilícico biodisponible como una alternativa para la prevención de plagas y enfermedades fungosas en cítricos para conseguir alta producción, incrementando las variables de calidad en los cultivos.

Conclusiones

El uso del silicio en cultivos como cítricos, tomate, pimiento y otros proporciona beneficios al suelo y a la planta:

1. Mitiga afectaciones por metales pesados.
2. Interviene en la asimilación de otros nutrientes, como nitrógeno y potasio.
3. Reduce el estrés salino.
4. Merma los daños del estrés oxidativo.
5. Equilibra el potencial osmótico.
6. Protege contra plagas y enfermedades (mosca blanca, psíidos, *Phytophthora* y otros).
7. Previene el estrés lumínico.
8. Fortalece la pared celular.
9. Mejora la calidad de los frutos.
10. Crece la vida de anaquel.



Literatura consultada

Asfertglobal y Sym-Agro. 2021. Ensayo en mandarinas Satsuma. Saetooth Research, Farmersville, California, EE. UU.

Epstein, E. 2001. "Silicon in plants: facts vs. concepts". p. 1-15. In: Datnoff, L. E., Snyder, G. H., Korndorfer, G. H. *Silicon in agriculture*. Eds. Elsevier Science.

Jana, S., y Jeong, B. R. 2014. "Silicon: the most under-appreciated element in horticultural crops". *Trends Hort. Res.* 4:1-19.

Rao, G. B., y Susmitha, P. 2017. "Silicon uptake, transportation and accumulation in rice". *J Pharmacogn Phytochem.* 6:290-293.

Tubana, B.; Babu, T., y Datnoff, L. E. 2016. "A review of silicon in soils and plants and its role in US agriculture: history and future perspectives". *Soil Sci.* 181:1-19.

N-P-K



Larusoil®

Extracto líquido de guano
de aves marinas

algaspacific.com

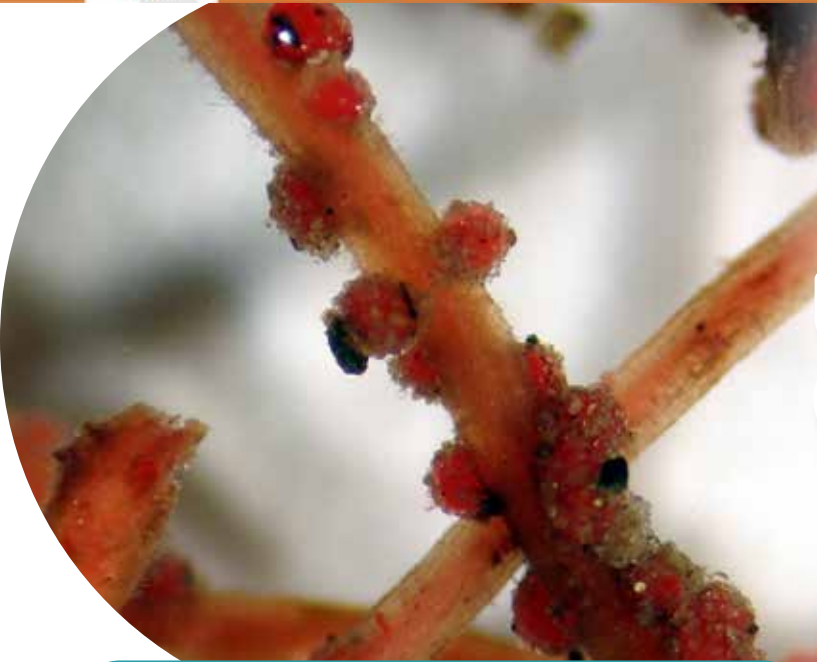


Fuente de macroelementos de fácil asimilación

Funciona como un nutriente de arranque
y complemento para la nutrición orgánica
y convencional.

¡Sigue la revolución AP!





Rotylenchulus reniformis: un obstáculo emergente en hortalizas

• Algas marinas, coadyuvantes orgánicos y control biológico, tecnologías al alcance del productor innovador

• Organizan VII Simposio de Orgánicos y VIII Simposio de Manejos de Nematodos, del 18 al 19 de mayo de 2022

Un nematodo emergente recorre Sinaloa, la principal zona productora de hortalizas en México: es *Rotylenchulus reniformis*, una especie que con la presencia de 4 a 10 larvas por cm³ de suelo es motivo de alarma en el agricultor.

Algas marinas, coadyuvantes (sustancias para mejorar la mezcla, aplicación y eficacia biológica de bioplaguicidas, fertilizantes foliares, bioestimulantes...) y control biológico mediante especies como el ácaro *Neoseiulus californicus* y la avispa parasitoide *Aphidius colemani* son hoy tecnologías que irrumpen en el mercado para mejorar la productividad cada vez más sustentable del campo mexicano.

Con estos temas actualizaron a los profesionales del campo en el marco del VIII Simposio de Manejo de Nematodos en Hortalizas y el VII Simposio de Producción de Hortalizas Orgánicas, celebrados del 18 al 19 de mayo de 2022.

El nematodo riñón, *Rotylenchulus reniformis*

En el marco de los simposios, especialistas divulgaron información sobre *Rotylenchulus reniformis*. Este nematodo, también conocido como

nematodo riñón, ha subido su nivel poblacional en las últimas temporadas agrícolas en Sinaloa.

Las hembras adultas son ectoparásitas. Puede permanecer en el suelo con 3.3 % de humedad por un año, con una temperatura entre 20 y 25 °C. Para su manejo proponen algunas moléculas, como fluensulfone, fluopyram, avermectinas. Otro tratamiento que aconsejan es la biofumigación, con microorganismos (*Bacillus*, *Purpureocillium*) y extractos vegetales (governadora, nim, etcétera).



Capacitan a los profesionales del campo

Empresas exportadoras compartieron sus experiencias para el control de nematodos. Los ponentes coincidieron en aplicar ingredientes activos de calidad para el manejo de estos fitoparásitos.

Presentaron alternativas de control biológico de nematodos como *Bacillus*, *Purpureocillium* y quitosano. Especificaron las principales enfermedades radiculares en hortalizas, como *Fusarium* y *Pyrenochaeta*, y reportaron el uso de bioestimulantes para inhibir el ataque de nematodos en la raíz.



Califican positivamente el evento

Los asistentes al VII Simposio de Producción de Hortalizas Orgánicas y el VIII Simposio de Manejo de Nematodos en Hortalizas manifestaron gran beneplácito con el evento en las encuestas aplicadas por Capaciagro.

El ponente mejor calificado por los asistentes fue José Luis Palafox Villa. Él compartió experiencias y prácticas biorracionales de una empresa agroexportadora de gran extensión para el manejo de nematodos.

Durante la inauguración estuvieron presentes Jaime Aragón Coronado, de la Secretaría de Agricultura y Ganadería del Gobierno de Sinaloa; Hassan Nevárez Cuén, del Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Sinaloa; Alfonso López Gámez, de la Asociación de Agricultores del Río Culiacán, Alfredo Díaz Belmontes, de la Asociación Mexicana de Horticultura Protegida A. C., y el gerente de producción de Agrícola La Primavera, José Luis Palafox Villa.

Al finalizar, Capaciagro reconoció a las empresas patrocinadoras de estos simposios.

Describieron la quimigación para maximizar la eficacia de los nematicidas, esto es la aplicación de bioestimulantes y plaguicidas a través del sistema de riego.

Compartieron tecnologías orgánicas para la nutrición hortícola: algas marinas como fertilizante foliar, calcio y silicio; propusieron el uso de coadyuvantes para mejorar su eficacia. Citaron especies útiles para el control biológico de plagas en pepino y pimiento: el ácaro *Neoseiulus californicus* y la avispa parasitoida *Aphidius colemani*, por ejemplo.

Aportaron experiencias en agricultura regenerativa, método que tiene el propósito de rehabilitar y mantener sosteniblemente productivo los suelos para las siguientes generaciones.

Este método busca minimizar el deterioro al suelo (físico y químico), mantener raíces vivas el mayor tiempo posible y aumentar la diversidad del agrosistema de producción, entre otras acciones.





Los participantes opinan



VII Simposio de Producción de Hortalizas Orgánicas



VIII Simposio de Manejo de Nematodos en Hortalizas

Asistentes y patrocinadores aportaron su opinión sobre los Simposios de Orgánicos y Nematodos con Agro Excelencia. En esta manifestaron que el evento es una plataforma muy útil para ambas partes.



Proporcionan experiencias útiles para el manejo de nematodos

“Especialistas nos compartieron experiencias para manejar nematodos, desde lo preventivo hasta que ya está establecido. Conocimos una especie de nematodo que ha estado creciendo en la región: *Rotylenchulus reniformis*. “Se revisaron aspectos nutricionales que están implementando en la agricultura orgánica. Me han parecido conferencias muy técnicas y acertadas”.

Guadalupe Marilyn Gutiérrez Díaz
Agricultora Del Campo y Asociados

El lugar perfecto para presentar novedades

“Ha sido un gran foro con la capacidad para lograr contactos clave. Estamos participando para lanzar un nuevo producto, y este ha sido el lugar perfecto. “La calidad de los asistentes es extraordinaria. Es gente muy preparada. Sin duda, tienen la capacidad de tomar decisiones. Personalmente he conocido a varias personas, buenos contactos que son tomadores de decisiones”.

Olga Tinoco
Lallemand



Coadyuvan para hacer del campo un entorno más orgánico y sostenible

“Estos simposios proporcionaron información práctica sobre la microbiología del suelo, estrategias biorracionales y productos novedosos que aplicar para nematodos. “Uno de los objetivos de estos simposios es proponer al campo un entorno más orgánico y sostenible. Con las estrategias obtenidas en estos eventos es posible alcanzar un manejo orgánico y biorracional de los nematodos”.

Luciano Ramírez Barraza
Agricultora Agrobo



Conocimientos que llegan a todos los rincones del campo

“Los simposios contaron con un público muy comprometido y la atención por parte del comité organizador fue buena. Incluso se toman el tiempo de invitarte a ver tu stand previo al evento para que le des el visto bueno. “Las personas que acuden están realmente comprometidas con la agricultura y tienen un gran peso en sus empresas. Los temas impartidos por los ponentes llegan a cada uno de los campos de Sinaloa y fuera de la región. Sin duda alguna tendrá un gran impacto en la agronomía”.

Erick Osvaldo Ruiz Martínez
Cosmocel





Evolucionar hacia la agricultura orgánica

“La agricultura sinaloense, sobre todo como exportadores hacia EE. UU., cada vez es más exigente. Dentro de dichas exigencias está la agricultura orgánica, y este encuentro permite mantenerte vigente en conocimientos”.

“Tengo muchos años que no voy a otra clase de eventos. Estos generalmente no valoran a los profesionales del campo en cuanto a los periodos en los que se organizan. Los eventos de Capaciagro, en cambio, suelen ser muy considerados con este tema. Estos simposios nos brindan la oportunidad de asistir y capacitarnos.

Santiago Gastélum González
Asesor hortícola de Sinaloa



Un medio de preparación para los profesionales del campo

“Es un evento muy bien organizado, donde es posible estar en relación con los clientes, atender necesidades comerciales y técnicas de cada empresa agrícola de exportación. Hay gran retroalimentación entre casa comercial y campo.

“El objetivo es proporcionar soluciones y asesorías de calidad a los profesionales hortícolas. A este evento concurre el público que buscamos, viene nuestro mercado, en el cual estamos enfocados. Estos foros son un medio de publicidad para casas comerciales y de preparación para los profesionales del campo”.

Edgar Alonso Morales Cázarez
Biobest México



AGRO EXCELENCIA

LA REVISTA DEL PROFESIONAL DEL CAMPO

¡SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES!

 /AGROEXCELENCIA
 @AGRO_EXCELENCIA
 /AGROEXCELENCIA



AGROEXCELENCIA.COM

ENTREGAS INMEDIATAS



Offset • Offset Digital • Flexografía

Imprimimos Calidad a Toda Velocidad

ARTESGRAFICAS
SINALOENSES

Cristóbal Colón No. 1096-A Otel. Col. Las Vegas Culiacán, Sin.
Tels. (667) 712.68.56 / 716.87.20
www.agraficas.com



Tecnofersa busca soluciones tecnológicas que ayuden al agricultor a controlar o prevenir eficiente y contundentemente los desafíos en los cultivos, con investigación sustentable biorracional (residuo cero), para generar alternativas de nulo impacto ambiental.

LÍDERES EN LA INDUCCIÓN DE RESISTENCIA

PODER NATURAL ACTIVADO:

- ✓ Protege
- ✓ Bajo impacto ambiental
- ✓ Eficaz control de enfermedades



Inductor de resistencias, con efecto sobre hongos, bacterias y virus



Arrancador y estimulante radicular



Estimulación floral, cuaje, previene deficiencias de calcio, interviene en la síntesis y formación de proteínas en la planta



Bactericida orgánico de amplio control, con activos que actúan sobre el metabolismo de las bacterias evitando su propagación



Fungicida radicular con efecto fitotónico a base de ácidos orgánicos y levaduras, con efecto sobre la propagación de nematodos



Secuestro de carbono: Efectos de las interacciones entre microorganismos benéficos en el suelo

★ **Rhizobium** mejora la absorción de nutrientes

★ **La materia orgánica** mejora los rendimientos de los cultivos

Rosa Laura Andrade Melchor
Doctora en ciencias
Tecnofersa/KeyBiotec



Microorganismos, plantas, animales e insectos forman un complejo sistema de actividad biológica. Los organismos del suelo, como *Rhizobium*, aportan servicios para la sustentabilidad del medioambiente.

Los microorganismos del suelo son agentes primarios en dichos servicios mediante la conducción del ciclo de nutrientes, la regulación de la dinámica de la materia orgánica del suelo y el secuestro de carbono.

Estos microorganismos modifican la estructura física del suelo y el almacenamiento de agua, aumentando la cantidad y disponibilidad de nutrientes (nitrógeno y fósforo, por ejemplo) para la vegetación, mientras mantienen la salud de la planta.

La materia orgánica en el suelo

El carbono procedente de la fotosíntesis pasa al suelo. En una hora de fotosíntesis, del 10 al 40 % de los carbohidratos producidos son liberados

a través de las raíces para alimentar a microorganismos del suelo. Los carbohidratos son moléculas orgánicas de reserva de energía.

Ese carbono formará parte del suelo a lo largo del tiempo a través de la descomposición de las hojas, raíces y otras partes de la planta. Al descomponerse este material, una fracción de carbono es devuelto a la atmósfera como dióxido de carbono, pero gran parte es conservado como materia orgánica.

La materia orgánica del suelo es 58 % carbono (peso seco) y es otra oportunidad de secuestro a largo plazo. Si el suelo permanece sin arar, el carbono queda como materia orgánica por al menos un siglo. La materia orgánica fomenta estos beneficios:

- ✦ Aumenta los rendimientos de los cultivos.
- ✦ Modera el pH de los suelos.

- ✦ Evita enfermedades en las plantas.
- ✦ Mejora la capacidad del suelo para retener el agua.

Las bacterias del suelo

Las bacterias descomponen los compuestos de carbono simples, como exudados de raíces y residuos frescos de las plantas, transformándolos en materia orgánica en el suelo.

Los microorganismos actúan en la inmovilización y retención de nutrientes en sus células y previenen la pérdida de nutrientes de la rizósfera, área del suelo unida a la raíz que se extiende a pocos milímetros de la superficie del sistema radicular.

Las bacterias son organismos con un tamaño promedio de 1 micrón (µm, la milésima parte de un milímetro). Existen microbios que proporcionan beneficios al descomponer materia orgánica: el género *Streptomyces* produce antibióticos.

Las rizobacterias

Este grupo de bacterias habita la rizósfera. Uno de los ejemplos más conocidos es el género *Rhizobium*.

En la rizósfera interactúan las raíces de las plantas y microorganismos del suelo, los cuales son influenciados por los **exudados radiculares**. Esta zona alberga microorganismos que estimulan el crecimiento vegetal y reducen la incidencia de enfermedades.



Este grupo bacteriano recibe el nombre de rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR, por sus siglas en inglés).

Algunas de estas bacterias (*Nitrosomonas* y *Nitrobacter*) son útiles para el proceso de la nitrificación. En este, el amonio se convierte en nitrato; en una etapa posterior, ocurre la desnitrificación del nitrato en óxido nítrico y gas nitrógeno.

Las plantas invierten hasta el 20 % de las fuentes de carbono obtenidas durante la fotosíntesis para establecer relaciones con rizobacterias. A cambio, estas mejoran la arquitectura de raíz, la absorción de nutrientes y la estimulación del sistema inmune de la planta.

El rol de los hongos en el suelo

Los hongos (*Trichoderma*) descomponen la materia orgánica más resistente, como lignina y proteínas, reteniendo en el suelo los nutrientes obtenidos como biomasa de hongos y liberación de dióxido de carbono (CO₂). La lignina es un componente que forma la base de la estructura de soporte de la planta.

Muchos de los productos de desechos secundarios son ácidos orgánicos (ácidos fúlvicos y húmicos). Los hongos incrementan la acumulación de materia orgánica rica en ácidos húmicos, resistentes a una degradación posterior.

Los hongos benéficos (*Trichoderma* spp. o *Gliocladium*) producen antibióticos y metabolitos secundarios que inhiben o matan fitopatógenos. Algunos atrapan nematodos parásitos de las raíces, como *Arthrobotrys* spp.

Los hongos patógenos reducen la producción o causan la muerte de los hospederos cuando colonizan las raíces. Algunos hongos del suelo como *Pythium*, *Verticillium*, *Phytophthora*, *Fusarium* y *Rhizoctonia* causan enfermedades a las plantas que resultan en pérdidas económicas del productor.



Protozoarios

En los suelos agrícolas, los protozoarios (amebas, por ejemplo) son los mayores productores del nitrógeno disponible para las plantas. Son organismos unicelulares móviles, varias veces mayores que las bacterias (5 a 100 micrones).

Son depredadores: ingieren bacterias, algunas veces hongos, aunque también consumen materia orgánica soluble. Entre el 40 y el 80 % del nitrógeno de las plantas proviene de la interacción depredador-presa de protozoarios con bacterias.

Los protozoarios requieren de 5 a 10 veces menos nitrógeno que las bacterias. Cuando un protozoario devora a un microbio, libera nitrógeno en forma de amonio (NH₄⁺). El nitrógeno queda disponible para su absorción por las plantas.

Una función de los protozoarios es regular la población de bacterias. Al alimentarse de estas, estimula su crecimiento y la tasa de descomposición de la materia orgánica en el suelo aumenta.

Nematodos benéficos

Los nematodos se mueven en las películas de agua adheridas a las partículas del suelo. Los más grandes tienen 50 micrones de diámetro y 1 milímetro de longitud. Tienen aún menor contenido de nitrógeno que los protozoarios, entre 10 y 100 veces menos que las bacterias o entre 5 y 50 veces menos que las hifas (filamento fúngico con fines reproductivos) de los hongos.



Cuando hay nematodos depredadores de bacterias y hongos (*Steinernema* y *Heterorhabditis*), el nitrógeno es liberado como amonio (NH₄⁺), haciéndolo disponible para el crecimiento de las plantas y de otros organismos del suelo.

Los nematodos tienen una función en los procesos del suelo. Desde la descomposición de los residuos hasta la patología de las plantas. Los nematodos benéficos consumen bacterias, hongos y otros nematodos.



Con base en su fuente de alimentación, los nematodos son divididos en las siguientes categorías:

- Devoradores de bacterias y hongos
- Depredadores
- Omnívoros
- Patógenos: dañan las raíces y la planta.

Cuando los nematodos depredadores y consumidores de bacterias y hongos están presentes en cantidades favorables, dificulta que los nematodos patógenos se establezcan en las raíces, limitando su presencia.

Raíces de plantas y algas

Las raíces de las plantas y las algas representan la flora en el suelo. Son los productores primarios, pues a través de la fotosíntesis convierten el dióxido de carbono del aire y agua en los carbohidratos del suelo, disponiendo de nutrientes para otros organismos o microbios.

La rizósfera tiene un gran número de microorganismos, principalmente bacterias y protozoarios. Están concentrados alrededor de la superficie de las raíces de las plantas. Son atraídos a las raíces gracias a los compuestos de carbono exudados, los cuales son fuente de alimento y energía para las bacterias.

Estos compuestos son llamados exudados o secreciones radicales. Estos son diferenciados en tres grupos:

1. Mucilago: mezcla de polisacáridos (grupo unido de carbohidratos complejos), proteínas, lípidos, vitaminas y fitohormonas que rodean el extremo de las raíces.
2. Ácidos orgánicos: aminoácidos y azúcares simples excretados por las raicillas de las plantas.
3. Sustancias celulares orgánicas producidas por el envejecimiento o senescencia de la epidermis o superficie de la raíz.

Conclusiones

- Los microorganismos de la rizósfera son una mezcla de organismos benéficos, neutros y dañinos; aunque la mayoría son benéficos.
- Estos liberan nutrientes para la absorción directa por las raíces y metabolitos reguladores del crecimiento de las plantas.
- El conjunto de compuestos alrededor de las raíces es grande y variado: la mezcla depende de la especie vegetal, su edad y las condiciones del entorno.
- Es necesario conocer la relación carbono-nitrógeno (C:N) de los residuos y, si fuera necesario, corregirla con fertilizantes.
- Una vez que el sistema se ha estabilizado y hay suficiente materia orgánica para suministrar el nitrógeno para el desarrollo microbiano, no es necesaria la fertilización adicional.

Literatura consultada

- Del Pino, A.; Repetto, C.; Moril, C., y Perdomo, C. 2008.** "Patrones de descomposición de estiércol en el suelo". *Terra Latinoamericana*. ISSN: 0187 - 55779. Universidad Autónoma de Chapingo, México. <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/573/57311-561006.pdf>
- Gallardo, Covelo, F.; Morillas, L., y Delgado, M. 2009.** "Ciclos de nutrientes y procesos edáficos en los ecosistemas terrestres: especificidades del caso mediterráneo y sus implicaciones para las relaciones suelo-planta". Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales. Universidad Pablo de Olavide. Ctra. Utrera km. 1, 41013 Sevilla, España. *Ecosistemas* 18 (2). ISSN 1697-2473. <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=600>
- Latzke; Florencia, y Maida, M. V. 2006.** *Ciclo del nitrógeno: La inmovilización*. Universidad Nacional del Comahue.
- Lavado, R. S. 2001.** "Aguas y sustratos para la producción ornamental". Ediciones New Plant. 109 p. "Dinámica del nitrógeno en tierra, estiércol y otros sustratos orgánicos". <http://www.sagan-gea.org/hojaredsuelo/paginas/11hoja.html>
- Almansa, M.; Fernández, M.; Valero, J.; López M., y Soliva, M.** "Velocidad de mineralización del estiércol vacuno según su estabilidad". Escuela Superior de Agricultura de Barcelona, España.
- Martínez, E. 2008.** "Carbono orgánico y propiedades del suelo". *Soil Sc. Plant Nutr.* 8 (1): 68 - 96.
- USDA. 2011.** "Carbon to nitrogen ratios in cropping systems". Natural Resources Conservation Service. soils.usda.gov/sqi





BIOSOIL®

Yucca schidigera

AGENTE NATURAL ACONDICIONADOR DE SUELOS

Estimulador de crecimiento de las plantas

Óptima distribución de soluciones nutritivas



Favorece la predominancia de organismos benéficos

Mejora la aireación y el desplazamiento de sales acumuladas

Para más información:



 **AGROIN**®
BAJA AGRO INTERNATIONAL
www.yucca.com.mx



+52.(646).171.47.35
jromo@yucca.com.mx



Adrián Eleno Jiménez: **Vocación y experiencias en la vid**

Fotografía: Francisco Godínez Maldonado

✓ **Explica vivencias y enfoques en el control de la cenicilla de la vid**

✓ **Piojo harinoso, un problema reciente en los campos de Baja California**

Adrián Eleno Jiménez es jefe de campo de Viñedos L. A. Cetto, en el área de San Vicente, en Baja California, México. Es ingeniero en Horticultura, egresado de la Universidad Estatal de Sonora, en Hermosillo, México.

El profesional del campo comparte para Agro Excelencia sus motivaciones y los aciertos que lo han puesto frente a los campos de una de las vinícolas más relevantes en el país por su extensión, produciendo cerca de la mitad de los vinos de México.

La cenicilla, un riesgo potencial en vid

La cenicilla de la vid es una enfermedad fungosa que afecta a este cultivo en el mundo, siendo un desafío de producción en la vid. Adrián Eleno comparte que una de las mejores tácticas contra este fitopatógeno es la prevención al principio de temporada.

“Los climas en Baja California son idóneos para la reproducción de la cenicilla. La temperatura adecuada para el desarrollo de este hongo oscila de 22 °C a 30 °C. En el valle de San Vicente, durante los meses de mayo a julio, las temperaturas se encuentran dentro de este rango.

“Por esta circunstancia debemos tener un enfoque preventivo ante la enfermedad. Una acción es hacer una aplicación precisa con fungicidas, como miclobutanil, y dar seguimiento con otros productos biorracionales, como extractos vegetales de gobernadora y árbol del té.

“Buscamos, al mismo tiempo que prevenimos la aparición de la enfermedad, reducir la carga química en los cultivos. Requerimos que la cepa del hongo disminuya, esta suele hallarse latente dentro las yemas en invierno y en lugares de difícil acceso en la planta.

“Si la presencia del hongo permanece, la cenicilla dañará el fruto durante su etapa de crecimiento, causando rajaduras. Al llegar al envero, el fruto escurrirá por sus heridas y el líquido exudado, al ser dulce, propiciará la aparición de otras enfermedades, como *Botrytis*, la cual causa la pudrición ácida. El envero es parte del ciclo de maduración en la vid, donde ocurre el cambio característico de coloración”.

De acuerdo con el jefe de campo de L. A. Cetto, un mal lleva a otro, y con un descuido pueden perder hasta el 40 % de producción, sobre todo en uvas blancas. Este tipo de uva son muy delicadas.

La prevención es clave

Para un control eficaz de la cenicilla, el mejor enfoque es el profiláctico o preventivo, de acuerdo con Adrián Eleno.

Debes jugar con tiempos y buscar que el hongo perezca. Los agroquímicos en la etiqueta aconsejan hacer las primeras aplicaciones cuando los primeros síntomas sean visibles, pero según mi experiencia, cuando notes su presencia es porque ya tienes el hongo hasta el cuello.

“Por ello requiere ser profiláctico. Es útil conocer el ciclo del hongo *Uncinula necator*. Con esta información es posible tomar mejores decisiones y ser más eficiente con las aplicaciones. Uno quiere ver limpia a la planta, sin síntomas; pero si llegas a observar alguna pústula o manchas amarillas en la hoja, ya es muy tarde. Ese el principal hongo del que necesitamos cuidarnos, pues siempre vendrá acompañado de otros patógenos.



La labor más relevante para prevenir la aparición de la cenicilla es una aplicación durante la brotación, cuando la planta tiene de 15 a 20 centímetros de follaje, explica el entrevistado. Este es el momento cuando el hongo empieza a crecer exponencialmente.

“Un error en el manejo realizado fue comenzar a aplicar después de floración. Esto fue ineficaz: ya era muy tarde para controlar la enfermedad.

“Por ello, comencé a experimentar con las aplicaciones de diferentes fungicidas, hasta encontrar el programa más efectivo. Primero se aplica miclobutanil en periodo de brotación; luego, en floración, suministro *Bacillus subtilis* para prevenir la cenicilla, junto con algunos de extractos vegetales. Y de ahí, a monitorear”.



Piojo harinoso, un nuevo escollo en Baja California

Nuestro entrevistado narra que en temporadas recientes ha habido presencia de una nueva plaga en las regiones productoras de Baja California: el piojo harinoso.

“El piojo harinoso en Sonora ya tiene 25 años o más reportado, pero en Baja California es reciente: tiene entre 5 y 8 años. En Sonora lo controlan, ya lo conocen, pero ¿qué pasó en Baja California?”

“Llegó de sorpresa, afectó fuertemente al Valle de Guadalupe. Actualmente estamos implementando los controles sonorenses, incluso ha intervenido el gobierno, ya que ha sido una dificultad muy grande.

“Sin embargo, el protocolo en esta región es inadecuado. Seguramente el piojo harinoso se ha adaptado a las condiciones de Baja California, entonces debemos experimentar de nuevo porque las recetas son ineficientes.

“Ante la creciente amenaza del piojo harinoso, hemos notado efectividad con productos a base de spirotetramat y flupyradifurone. No obstante, estos controles son excesivamente caros y necesitamos reinventarnos. Aquí entran los eventos de actualización técnica, en donde los especialistas hablan de alternativas, como el manejo a partir de hongos entomopatógenos”.

Un profesional de la vid

Adrián Eleno comparte sus primeras experiencias ya como un profesional del campo en el cultivo de la vid. En 1991 trabajó en un viñedo llamado El Fundador, de la familia Ciscomani Félix, en la Costa de Hermosillo, Sonora. En 1999 comenzó a trabajar en L. A. Cetto, en donde ha laborado hasta la fecha.

“Mi primera experiencia profesional en la vid fue con la uva de mesa. Me sentía impresionado y un poco intimidado por la complejidad del cultivo. En la escuela tuve experiencias podando frutales, como duraznos y cítricos, había conocido el cultivo de la vid, pero era insuficiente. Tuve la oportunidad de trabajar con personas muy experimentadas. Colaboré con gente de Sinaloa, Sonora, Oaxaca y otros estados.

“Las mujeres son indispensables en el cultivo de la vid. Esta planta es muy celosa y hay labores culturales que solo pueden hacer ellas, por su delicadeza y cuidado. Siempre debe haber trabajadoras en el viñedo, y hoy en día existen muchas ingenieras agrónomas.





“Me encargaron el viñedo para que supervisara los trabajos y un grupo de mujeres me enseñó cómo hacer algunas de las labores culturales. Al principio tuve algo de miedo, pues estaban bajo mi responsabilidad, pero me dejé llevar, porque tenía el interés por aprender.

“Cuando terminé de podar, las mujeres me pusieron a prueba, me llamaron y preguntaron cómo amarrar las guías. Estaba nervioso, pues aspiraba a ser visto como una persona capaz, pero me tragué mi orgullo y les dije que lo desconocía. Esa fue la respuesta correcta, me enseñaron de manera amable, práctica y con claridad cómo amarrar y cómo hacer otras labores culturales.

“Cuando ignoras algo, debes tener el valor de admitirlo. Esta es una actitud valiosa. Siempre habrá alguien con más conocimientos y todos los días aprendemos algo nuevo.

“Tras la enseñanza de las mujeres, estas me pidieron que lo replicara a modo de instrucciones, y les expliqué. Si te ganas la confianza de la gente, las personas realmente te van a ayudar a hacer tu trabajo. Esta es una labor de equipo. Si eres una persona déspota y arrogante, vas a ocasionar lo contrario: la gente no te ayudará, e incluso van a ser piedra de tropiezo. Esta fue una lección valiosa.

“En aquellos años, el amarre era una labor exclusiva de las mujeres. Los hombres eran destinados a trabajos más rudos: labores de deshierbe con pala y azadón para evitar los herbicidas.

“Las mujeres llevaban bolas grandes de hilo amarradas en la cintura, con esta técnica el hilo fluía limpiamente al amarrar. Otra labor exclusiva ocurría con uva blanca sin semilla. Las trabajadoras debían ralar la fruta con mucha delicadeza. Al día hacían pocas plantas y generalmente hay 1500 plantas por hectárea. El raleo o aclareo de frutos es una labor cultural en la que se elimina a mano el exceso de frutos, en este caso de los racimos de la vid, en algunas variedades.

“Tomaban los racimos y quitaban manualmente algunos frutos. Implementamos varias herramientas, como peines en sus manos que se pasaban por el racimo, luego lo revisaban y veían cuántos frutos habían quedado”.



Experiencias con la vid

El jefe de campo de L. A. Cetto narra más experiencias que adquirió trabajando con uva blanca. En este caso aborda en cómo medir la dulzura del fruto y cómo una mala medición afecta a un embarque completo.

“La uva blanca es probada o catada por las trabajadoras en el campo para saber cuándo cosechar. Esta uva carece de un cambio de color como la uva roja, proceso llamado envero. En la uva roja, cuando ocurre el envero, ya sabemos que tiene azúcar; con la uva blanca el envero es imperceptible.

“Catar o degustar es crucial en la uva blanca de mesa para exportación. Si los inspectores detectan una caja que incumpla con los estándares estadounidenses de dulzura, regresarán toda la mercancía”.

“Una vez nos regresaron un camión por esta razón. En la frontera pusieron un sello en el cargamento para imposibilitar su reenvío: debían ser reempaquetadas. Este proceso ocasiona muchas pérdidas

de uva, pues al manipular los racimos reciben daños y reprueban los estándares de calidad.

“Canadá pide una cantidad menor de azúcar. Muchas veces si Estados Unidos rechaza la carga, volteamos a ver a los canadienses”.

Con pie firme en la industria de la uva

En 1998, Adrián Eleno tuvo una oportunidad que moldearía su futuro profesional. Esta aconteció en los campos de Ciscomani Hermanos

“Injertamos vid con variedad Ruby Red, y durante la demostración estaba de visita don Luis Agustín Cetto y me presentaron con él, abriéndome las puertas a L. A. Cetto.

“En agosto de 1998, tuvimos una breve plática, donde me preguntó si estaba interesado en ir a trabajar con él a Baja California. Más adelante, me envió en un sobre sellado un boleto de avión y una carta en donde me exhortaba que lo fuera a visitar. Tras una serie de pláticas llegué a trabajar a la empresa.

“Me siento orgulloso y muy a gusto con mi experiencia en este viñedo y lo que he logrado. Cuando llegué al área de San Vicente, producíamos 1100 toneladas de uva. Hoy producimos cerca de 4000 toneladas por año. Hubo un incremento de más del 300 %”.



“El plan cuando llegué era aumentar la superficie hasta 60 hectáreas. Esto fue complicado por lo accidentado del terreno. Tomé el toro por los cuernos y conseguimos plantar bastante superficie de vid, más de 200 hectáreas. Lo hicimos sin topógrafos; nos auxiliamos con un grupo de albañiles y una escuadra para trazar. Esta experiencia me llena de orgullo”.

“Esos primeros años hubo muy buena producción. Tuvimos un rendimiento de prendimiento de sarmientos del 97 o 98 %. La mayoría de las plantaciones fueron hechas a pie franco. Hoy buscamos plantas injertadas sobre patrones dependiendo de lo que necesitemos controlar y el suelo de la zona.

“Algunos lotes ya son muy viejos, tienen entre 40 y 45 años; por ello requieren empezar a sustituir lotes con variedades nuevas sobre portainjertos”.

Una vocación de antaño

Desde su infancia, Adrián Eleno mostró una vocación hacia las ciencias naturales. Hizo sus estudios en un bachillerato técnico en suelos y fertilizantes.

“Durante mis estudios de preparatoria, tuve oportunidad de realizar prácticas en el Centro de Investigación Agrícola del Noroeste (CIANO), en la costa de Hermosillo, donde conocí a investigadores que fueron una inspiración.

“El Dr. Jaime Martínez fue una de ellas en este centro. Para uno de sus experimentos nos proporcionó un lápiz, borrador y una bolsita con polen. Nos puso a polinizar duraznos: buscaba variabilidad genética.

“También ayudé en un experimento en las raíces de nogal. Hicimos un agujero de tres metros de profundidad para analizar la zona radical de la planta y ver cuán hondo estaban los pelos absorbentes. Estas acciones permitieron determinar la profundidad de las raíces del nogal y calcular la lámina de riego.

“Me llamó mucho la atención que, a los dos metros con 50 centímetros, hubiera raíces de correhuela o gloria de la mañana, una hierba muy difícil de controlar.

“Recibí numerosos aprendizajes, como podar árboles de manzano, uvas, durazno y un poco de naranjas. Otros cultivos sobre los que aprendí fueron el trigo, garbanzo y ajonjolí.

“Fue un éxito participar en estos experimentos con 17 años, rodeado de personas tan talentosas. Estuve en dicho centro de 1983 a 1984”.

Profundiza en su educación

Tras egresar de bachillerato y motivado por la experiencia del centro de investigación, nuestro entrevistado buscó continuar su preparación en agronomía.

“En algún momento tuve la posibilidad de ingresar a la Universidad Autónoma Chapingo; sin embargo, desistí por la distancia. Opté por un nuevo plantel escolar en Hermosillo: el Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora, hoy Universidad Estatal de Sonora.

“Fui parte de la primera generación. El Centro de Estudios estaba en un edificio prestado. La escuela hoy es inmensa, pero en 1984 era un lote baldío.

“La institución era muy estricta, la calificación mínima era 8, si sacabas menos te enviaban a exámenes de regularización; y aún obteniendo 8 nos ‘premiaban’ enviándonos a trabajar a campo.



En diciembre de 1984, me tocó ir a trabajar un mes a Caborca, Sonora, en poda de manzanas y vid. Dormía en el suelo con una bolsa de dormir sobre un cartón. Fue una experiencia difícil, pero enriquecedora.





“Esto tenía un propósito por parte de la escuela: darnos cuenta si esta era nuestra vocación y así no perdiéramos el tiempo. Esta experiencia fue uno de nuestros muchos filtros para ser agrónomos.

“Pasar el mes en un campo de Caborca fue toda una odisea. Estuve 24 días fuera de casa, soportando fríos y largas jornadas de trabajo. Aunque difícil, fue muy gratificante. A la carrera ingresamos 120 y egresamos 23. De estos, solo 3 o 4 seguimos trabajando en el área agronómica.

“En el segundo año nos volvieron a enviar a Caborca en diciembre, pero ya conocíamos la mecánica. Una de las experiencias más valiosas de estos viajes fue saber valorar a las personas por su experiencia y conocimientos. Definitivamente reafirmé mi vocación por el campo en estos viajes. Este tipo de vivencias te hacen crecer como persona y como profesional.

“Hoy en L. A. Cetto, recibo estudiantes para sus estancias y los tenemos en una casa con todos los servicios, pero en el campo los pongo a trabajar con mucha exigencia, contribuyendo con su formación profesional y personal. Es parte de su enseñanza para reafirmar que la agronomía es su pasión.

“Esta experiencia me ayudó a saber cómo manejar a la gente, habilidad indispensable en mi puesto actual de trabajo. Cuando contrato personal, solo les pido honestidad y lealtad. Si las desconocen, aquí van a aprender, pero estos valores vienen desde casa”.

El significado de ser ingeniero

Adrián Eleno toma un momento para reflexionar de las vivencias que ha tenido, pensando y considerando las necesidades de conocimiento de los futuros agrónomos.



“A los jóvenes agrónomos y a quienes están aún estudiando, les digo que deben **pensar en grande, tener sueños y ser claros en sus objetivos.**

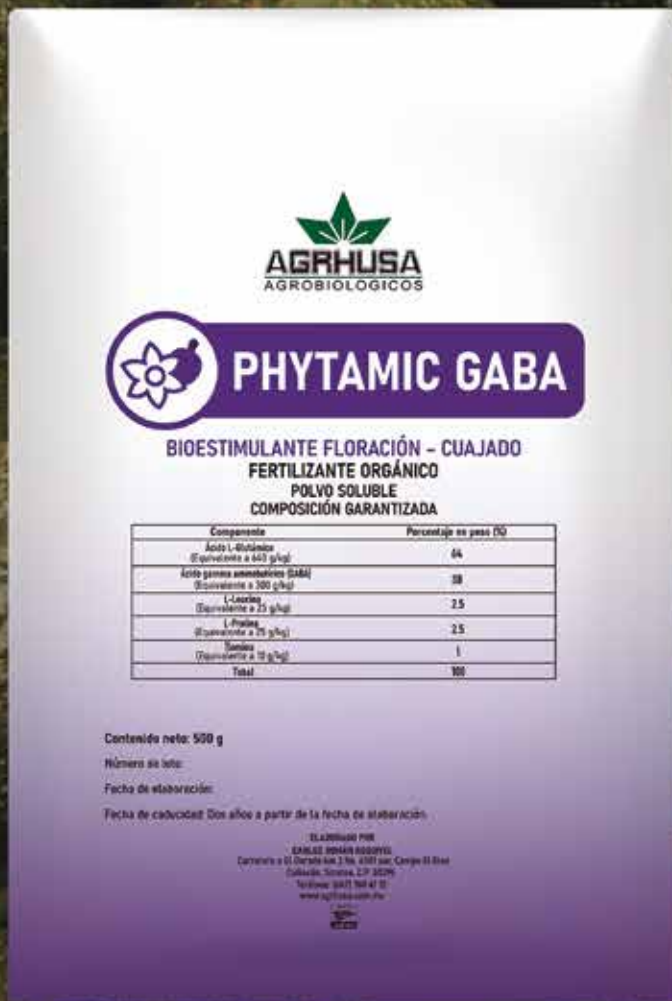
“**Requieren tener mucha honestidad y humildad.** Necesitan una actitud de aprendizaje. Si la tienen, le aprenderán mucho a la gente de experiencia y eso les puede ahorrar hasta una década de trabajo.

“A ellos les digo que las recetas son inexistentes, **vayan y busquen sus propios caminos; deben hacer honor al nombre de su profesión** para perseverar e ingeniárselas con cualquier desafío y llegar a una solución”, finaliza.





PHYTAMIC GABA®



**Activador
metabólico
Ácido L-Glutámico
GABA
L-Prolina
L-Leucina
Vitamina B1**

**Incrementa la fotosíntesis.
Mayor floración y amarre de frutos.
Disminuye el estrés en el cultivo.**

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





Promueven máxima producción en espárragos



• Divulgan tecnologías de nutrición, inoculantes microbianos nativos, bioestimulantes, coadyuvantes y más

• Organizan III Congreso de Espárragos y Hortalizas, el 7 y 8 de julio, en Mexicali, Baja California

Para maximizar la producción del cultivo de espárrago, es necesario optimizar la formación de reservas de almidón en las raíces. Para ello es necesario un correcto balance de nutrientes, como fósforo y potasio, evitando tener un exceso de nitrógeno.

Planes nutricionales para las reservas de carbohidratos en los cultivos, sistemas de nutrición coloidal, inoculantes microbianos nativos, peróxido de hidrógeno con plata coloidal, silicio biodisponible y bioestimulantes de última generación fueron innovaciones presentadas para mejorar la productividad y competitividad de los espárragos y hortalizas mexicanas.

Estos temas fueron transmitidos a los profesionales del campo en el marco del III Congreso de Espárragos y Hortalizas, celebrado el 7 al 8 de julio de 2022, en Mexicali, Baja California, México.

Raíces de reserva en espárrago

La productividad del espárrago está determinada por la acumulación de carbohidratos almacenados durante el periodo de crecimiento anterior. Estos carbohidratos mantienen el desarrollo de los turiones y los nuevos tallos una vez terminado el periodo de cosecha.

El tamaño y la cantidad de raíces de reserva representará el potencial productivo para el próximo ciclo agrícola. Con el fin de garantizar una excelente producción y una buena reserva de raíces, primero es necesario monitorear el porcentaje de materia seca en las raíces del espárrago; en segundo lugar, generar la formación de reservas con un plan nutricional idóneo.

Es recomendable cuidar al cultivo del espárrago de los posibles excesos de nitrógeno, porque esto provocará un sobredesarrollo en la parte aérea de la planta, mermando el crecimiento de la zona radicular.

Actualizan innovaciones en espárrago y hortalizas

Especialistas compartieron tecnologías innovadoras, como el uso de coadyuvantes, peróxido de hidrógeno con plata coloidal, silicio biodisponible y biostimulantes agrícolas de última generación, eficaces para garantizar la sanidad de los cultivos.

Presentaron alternativas nutricionales para mejorar la salud de los suelos, mediante sistemas integrales de nutrición coloidal y fertilizantes líquidos, idóneos para aplicar en suelos salinos. Plantearon la nutrición

foliar como alternativa para corregir o cubrir requerimientos nutricionales a la par de bioestimar los procesos fisiológicos de la planta.



Propusieron la aplicación de inoculantes microbianos con cepas nativas de *Bacillus megaterium* y bacterias endófitas promotoras del crecimiento, con el propósito de mejorar la productividad y competitividad agrícola de México. Además, sugirieron métodos para seleccionar la composta ideal para mejorar el suelo y la productividad de los cultivos.



Compartieron acciones para el manejo de enfermedades radiculares en hortalizas, provocadas por *Fusarium*, *Pyrenochaeta*, entre otros. Y compartieron consejos para el manejo integrado de plagas en espárrago, como pulgones (*Brachycorynella asparagi*), trips (*Frankiniella occidentalis*), ácaros (*Tetranychus urticae*), mosca blanca (*Bemisia* sp.), chinches (*Lygus lineolaris* y *Euschistus servus*) y gusanos (*Spodoptera* sp. y *Elasmopalpus lignosellus*).

Un evento con gran retroalimentación

Los asistentes del III Congreso de Espárragos y Hortalizas mostraron gran nivel de retroalimentación con los especialistas, a quienes mani-



festaron dudas y experiencias en la producción de dichos cultivos.

Durante el evento, reconocieron al ponente mejor calificado de la edición anterior del Congreso: Yohandri Ruisánchez Ortega, quien participó

nuevamente en este evento.

Al finalizar, mediante una ceremonia, Capaciagro reconoció a las empresas patrocinadoras del Congreso, conmemorando el momento con una fotografía del recuerdo.

Las voces del Congreso

Asistentes y patrocinadores del III Congreso de Espárragos y Hortalizas manifestaron sus opiniones. Los profesionales del campo afirmaron que fue un espacio para la actualización y la retroalimentación técnica.

Uno de los aspectos destacados del Congreso, de acuerdo con patrocinadores, fue que es un foro idóneo para establecer contactos de alto valor y presentar sus innovaciones a un público dirigido.

Una plataforma para hacer contactos y cerrar negocios

En este evento permitió un acercamiento más directo al que podemos tener por otros canales de comunicación. Hemos logrado informar sobre nuestro sistema de bombeo y hemos recibido retroalimentación e interés. Nos hemos llevado contactos que veníamos buscando y cerraremos algunas ventas.

Karina Ivonne Calderón Campos
Gerente general de Hércules Solar



Enfocados en la actualización de los profesionales del campo

El evento superó mis expectativas, pensaba que sería comercial y estaría enfocado en revisar agroinsumos y su venta, pero no fue así: se enfocó en la actualización técnica. Proporcionaron innovaciones sobre nutrición, fertilización y más información que incrementó mis conocimientos sobre espárrago.

Lizeth Cervantes Balderrama
Agroproductos Las Cumbres





Un Congreso para mejorar la producción de turiones

El evento fue muy útil para generar mejores producciones de espárrago. Aprendí que el objetivo no es buscar plantas llamativas, sino tener una buena reserva de carbohidratos en la raíz para una mejor producción de turiones en la próxima temporada.

Saúl Humberto Valdez Lugo
Punta Colonet San Telmo

Una oportunidad para posicionarnos y presentar innovaciones

Este Congreso es la oportunidad de posicionarnos y permite comunicar los beneficios de nuestra tecnología, no solo a clientes actuales sino a todos los técnicos presentes. Este es un punto de reunión en donde puedes retomar negociaciones y actualizar a tus clientes y prospectos.

Oscar Ramírez Chávez
Director comercial para México de Bioflora



Reducción de los costos de producción, resultado del evento

Con el conocimiento adquirido nos será posible alcanzar un manejo más racional en los fertilizantes en espárrago: abarataremos los costos de producción reduciendo la cantidad aplicada de unidades de nitrógeno, fósforo y potasio, buscando fomentar las reservas del cultivo.

Juan Leonardo Barajas Aldaco
Agroproductos Las Californias Produce



Un espacio para hablar con los encargados de producción

Al Congreso acuden a capacitarse personas encargadas de la producción y es un espacio que nos permite hablar con gente que vive todos los días los problemas y retos para producir espárragos y hortalizas; son técnicos interesados en soluciones y no en parafernalia.

Adrián Rivera
Director general de Agronatturalia





PATROMEX
Fibra De Coco de Calidad Suprema



PatroMex garantiza calidad y desarrollo óptimo para tus plantaciones.

 ventas@patromex.com

 frank@patromex.com

 (EUA) 714-743-2264

 www.patromex.com



Agentes para el control biológico y cómo mejorarlos

★ Hay interacciones entre los agentes de biocontrol que mejoran o empobrecen sus resultados

★ Repelentes, atrayentes y suplementos alimenticios eficientan el biocontrol

Luis Josué Méndez Vázquez
DoTctor en ciencias
Biobest México



Aphidius ervi atacando a un pulgón.

El control biológico de plagas y enfermedades agrícolas es el uso de organismos vivos para suprimir poblaciones plaga.

Antes de implementar cualquier programa de control biológico es necesario considerar las interacciones entre las especies de insectos benéficos seleccionados. Existen sinergias o interacciones neutras, negativas y positivas.

Tipos de interacciones en el control biológico

Sinergias neutras. Son inofensivas a las especies benéficas. Coexisten en el mismo cultivo, como *Amblyseius swirskii* (depredador de mosca blanca) y *Encarsia formosa* (parasitoide de mosca blanca) en pimiento.

Interacciones negativas. Son las que benefician a una de las

especies en coexistencia, mientras afectan a las otras. Por ejemplo, las ninfas de *Orius laevigatus* devoran oviposturas de *Neoseiulus cucumeris* cuando otras fuentes de alimento escasean. Ambos son depredadores de trips.

Interacciones positivas. Son las que benefician a las especies en coexistencia, como cuando las hormigas protegen colonias de áfidos para consumir los desechos azucarados de esta plaga.

Un diseño correcto para el control biológico de plagas o enfermedades agrícolas debe valorar cada uno de los factores descritos anteriormente.

Por ejemplo, aunque *Orius laevigatus* es un excelente controlador de poblaciones de trips en cultivos de pimiento, es necesario que este

insecto benéfico se encuentre establecido en la plantación antes que su plaga para garantizar óptimos resultados.

Curiosamente, la sobrevivencia de *Orius* en cultivos sin plaga solo es posible bajo condiciones de floración abundante. Este insecto benéfico puede alimentarse de polen.

Dado que en ciertas etapas del cultivo de pimiento carece de abundancia de flores abiertas y por lo tanto de trips, las poblaciones de *Orius* decrecen, dejando al cultivo vulnerable ante nuevas migraciones de dicha plaga.

Este escenario puede evitarse aplicando liberaciones oportunas de *Neoseiulus cucumeris*. Esto brindaría alimento suplementario a *Orius* durante periodos de escasa floración y facilitaría la sobrevivencia de sus poblaciones.



Principales agentes para el biocontrol en México

A continuación, una descripción de los principales agentes de control biológico macroscópicos (sin microorganismos) utilizados en el manejo de plagas y enfermedades en la agricultura protegida.

Hemeróbidos: insectos neurópteros de hábito crepuscular o nocturno. Tienen coloración similar a hojas secas, algunos con manchas en las alas. Estas son de encaje y las pliegan sobre el abdomen como un tejado. Las larvas y los adultos son depredadores generalistas.

Micromus angulatus es un hemeróbido utilizado como agente para el control biológico de pulgones, en cultivos como fresa, pimiento, berenjena, pepino y otros.

Sírfidos: insectos dípteros cuyos adultos chupan el néctar de las flores, adoptando el aspecto de himenópteros como las abejas y las avispas.

Los sírfidos adultos son polinizadores de mediana eficiencia. *Eupeodes corollae* y *Sphaerophoria ruelphi* son depredadores de áfidos utilizados en programas de control biológico. En fresa y pimiento, consumen pulgones, mosca blanca, trips, etcétera.

Crisópidos: insectos neurópteros de cuerpo verde o pardo pálido con venación muy marcada en sus dos alas y sus ojos son dorados o amarillos cobrizos.

Chrysoperla carnea y *Chrysoperla rufilabris* son depredadores de áfidos y escamas comercializados como agentes de control biológico, en pepino, berenjena y pimiento.

Cecidómidos: insectos conocidos como moscas de las agallas, porque las larvas de la mayoría de las especies devoran los tejidos de las plantas, creando un crecimiento anormal, llamado agalla. Sus larvas suelen alimentarse de otros organismos, como araña roja (*Tetranychus urticae*) y su uso es recurrente en el control de plagas en tomate, uva de mesa, melón y sandía, fresa, pepino y berenjena.

***Aphidoletes aphidimyza* y *Feltiella acarisuga* son depredadores especializados en consumir áfidos y araña roja, respectivamente.**



Larvas de *Aphidoletes aphidimyza* devorando a un pulgón del algodón.

Estafilínidos: coleópteros de pequeño tamaño (hasta 0.5 cm) con hábito polífago. Ocupan una gran diversidad de hábitats, como hojarasca, hongos, corteza de árboles, carroña, madrigueras de mamíferos, nidos, cuevas, vegetación y flores.

Atheta coriaria es un estafilínido usado contra moscas del mantillo (*fungus gnat*) y etapas subterráneas de trips en cultivos de pimiento, pepino y otros.

Coccinélidos primitivos: escarabajos pequeños, con cuerpo redondeado y colores vistosos que habitan regiones de los cinco continentes. Ancestros de los coccinélidos consumidores de áfidos. Estos devoran escamas, moscas blancas y hongos.

Delphastus pusillus y *Cryptolaeus montrouzieri* son utilizados para controlar moscas blancas (*Bemisia* spp.) y escamas.

Coccinélidos modernos: escarabajos de tamaño pequeño a mediano, con cuerpo redondeado y colores vistosos que habitan regiones en todo el planeta. Estos

coccinélidos tienen una dieta especializada en áfidos, aunque también incluye psílidos, heterópteros, mildiu y otros escarabajos.

Hippodamia convergens y *Coelomegilla maculata* son especies de coccinélidos modernos comercializados masivamente para combatir infestaciones causadas por pulgón del algodón (*Aphis gossypii*), de la papa (*Aulacorthum solani*), pulgón duraznero (*Myzus persicae*) y otros.

Trichogramátidos: grupo de avispas parasitoides que evolucionaron para parasitar huevos. Debido a su diminuto tamaño (la mayoría de sus especies no superan 1 mm de longitud). Los trichogramátidos son voladores ineficientes adaptados para aprovechar las corrientes de viento.

La especie *Trichogramma pretiosum* es usada en la agricultura (protegida o no), para combatir infestaciones causadas por lepidópteros, palomillas o mariposas, como barrenador de la caña (*Diatraea saccharalis*) y el gusano elotero (*Heliothis zea*).



Bracónidos: grupo de avispas mayormente parasitoide. Su distribución es mundial: sus poblaciones soportan una amplia variedad de condiciones ambientales durante el desarrollo de su ciclo biológico.

Aphidius colemani y *Aphidius ervi* son ejemplos clásicos de bracónidos parasitoides empleados para controlar infestaciones provocadas por áfidos, sobre todo *Myzus* sp. y el pulgón del algodón (*Aphis gossypii*).

Phytoseidos: grupo de ácaros diminutos que incluye a una gama de depredadores generalistas y especialistas.

Neoseiulus cucumeris y *Amblyseius swirskii* son ácaros generalistas que consumen trips, tarsonémidos, otros ácaros, mosca blanca (solo *A. swirskii*) y polen en los invernaderos.

N. californicus tiene una preferencia marcada hacia el consumo de tetraníquidos (*Tetranychus urticae*), al igual que *Phytoseiulus persimilis*, ácaro capaz de sobrevivir únicamente comiendo dicha especie.

Anthocóridos: familia de chinches pequeñas, en su mayoría depredadores. Muestran pocas diferencias entre ninfas y adultos. Las hembras depositan sus huevos en

los tejidos de las plantas, donde quedan ocultos.

Tienen gran capacidad para consumir áfidos, psílidos, psicópteros, huevos de lepidópteros, himenópteros y ninfas de homópteros.

Orius laevigatus y *Orius insidiosus* son utilizados para combatir infestaciones de trips y psílidos del tomate.

Afelínidos: grupo de avispas parasitoides, en su mayoría diminutas, con una movilidad más reducida que los bracónidos. Ampliamente distribuidos alrededor del globo terrestre, sus poblaciones suelen ser pequeñas.



Aphidius ervi



Phytoseiulus persimilis



Orius insidiosus

Eretmocerus eremicus y *Encarsia formosa* sirven bajo condiciones de invernadero para proteger cultivos de infestaciones provocadas por mosca blanca (*Bemisia tabaci* y *Trioletodes vaporariorum*).

5 complementos para maximizar el control biológico

Un componente de cualquier programa de control biológico son los agentes benéficos. Sin embargo, existen complementos indispensables para garantizar el éxito del biocontrol:

1. Plantas 'banco' y cultivos trampa
2. Suplementos alimenticios
3. Bioplaguicidas
4. Repelentes o atrayentes
5. Medios físicos de control.

El uso de estos complementos facilita el establecimiento y proliferación de poblaciones de organismos benéficos en cultivos de interés.

¿Cómo funcionan?

1. La tecnología de plantas 'banco' consiste en introducir al invernadero plantas que albergan una plaga inofensiva para el cultivo, pero eficaz al alimentar la fauna benéfica. Las plantas de avena infestadas con el áfido *Rhopalosiphum padi* (inocuo a las hortalizas) facilita la proliferación de la avispa parasitoide *Aphidius colemani* dentro de los invernaderos cuando la población plaga es escasa.

2. Los suplementos alimenticios son fuentes de proteína que complementan la dieta de depredadores como *A. swirskii* y *O. laevigatus*. Estos recursos facilitan su proliferación bajo condiciones indeseadas.

Productos de origen vegetal como polen, néctar, miel y otros de origen animal como huevos de las palomillas (*Ephestia kuehniella* y *Galleria mellonella*) y camarones del género *Artemia* son ejemplos

de suplementos alimenticios para programas de control biológico bajo invernadero.

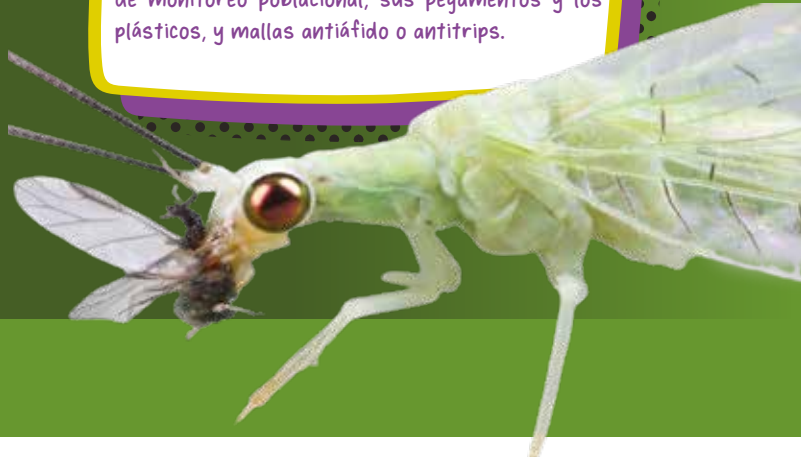
3. Los bioplaguicidas son productos derivados de organismos vivos como plantas (*Dysphania ambrosoides*) y bacterias (*Chromobacterium subtsugae*, *Burkholderia rinojensis*). Tienen distintos grados de toxicidad sobre plagas agrícolas: áfidos, moscas blancas, escamas, trips, arañas rojas, moscas del mantillo, mosquitos, etcétera.

4. Los atrayentes y repelentes son productos naturales o sintéticos que afectan los quimiorreceptores (receptor sensorial que traduce una señal química en una posible acción) de las plagas, acercándolas o alejándolas de un objetivo particular. El vinagre, agua azucarada y hormonas son atrayentes empleados en invernaderos y campos de cultivo para facilitar el control de plagas voladoras, como lepidópteros (gusanos, palomillas) y moscas de la fruta (tefrítidos).



5. Los cultivos trampa son especies vegetales capaces de crear condiciones favorables para el establecimiento y proliferación de agentes de control biológico en sistemas complicados. El aliso (*Lobularia maritima*) facilita el establecimiento de *Coleomegilla maculata* y *Orius laevigatus* en arándano.

Finalmente, los medios físicos de control son herramientas sintéticas que facilitan el combate contra plagas agrícolas mediante la atracción, la adherencia o la hermeticidad. Por ejemplo: **trampas de captura masiva** como las de monitoreo poblacional, sus pegamentos y los plásticos, y mallas antiáfido o antitrips.



Tecnología de plantas 'banco' en pepino.



Bombus ephippiatus

¡Ideal para la polinización de tus cultivos en campo abierto!

Orgullosamente mexicano, tu mejor aliado en cultivos de fresa, zarzamora, frambuesa, arándano, tomate y muchos más.



DIOSOL[®]
CHEMICAL

Nutrimos tu Inversión



MICROELEMENTOS
QUELATADOS

GRANOS - HORTALIZAS - FRUTALES

WWW.DIOSOL.COM.MX ☎ 6677.17.72.22



DIOSOL[®]
CHEMICAL



**ISO
9001**



BIOESTIMULANTES



COADYUVANTES



FOLIARES LÍQUIDOS



FOLIARES SÓLIDOS



MEJORADORES
DE SUELO



REGULADORES DE
CRECIMIENTO

Plantas heredan conocimiento ambiental a sus hijas

➔ Las plantas transmiten esta información mediante instrucciones para activar ciertos genes en las plantas hijas

Las plantas pasan información de una generación a la otra. Este proceso es crucial para predecir las respuestas de las plantas frente a escenarios climáticos futuros, incluyendo aquellos relacionados a las proyecciones de cambio climático.

“La “memoria ambiental” es de naturaleza epigenética, es decir, no está mediada por mutaciones genéticas, sino por agregados de moléculas que

afectan la expresión de los genes de las plantas hijas y en consecuencia la producción de proteínas”, explicó Gabriela Auge, investigadora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina y coautora del estudio.

¿Cómo ‘heredan’ el conocimiento?

Los científicos comprobaron el responsable de heredar el conocimiento es un mecanismo de regulación de la expresión genética –epigenético– conocido como “metilación del ADN regulado por ARN” (RdDM por sus siglas en inglés).

Dicho mecanismo explica los cambios en las marcas químicas que produce la planta en respuesta al ambiente y la regulación de la correcta actividad en las plantas hijas.

Los experimentos fueron hechos en *Arabidopsis thaliana*, un modelo vegetal que comparte genes con los principales cultivos conocidos.

Los resultados del trabajo sugieren que la información compartida a la planta madre a las semillas sobre el ambiente que han experimentado afecta la respuesta de la siguiente generación y es regulada, al menos parcialmente, por un mecanismo epigenético.

“Conocer cómo las plantas pasan información de una generación a otra es útil para seleccionar variedades que se adapten más fácil, sin perder productividad y competitividad frente a malezas”, concluyó Auge.

Fuente: Agencia CyTA



Producen variedad de cannabis con 20 % más de THC

➔ El tetrahidrocannabinol aumenta cerca del 17 % en una planta modificada

Un grupo de investigadores desarrolló una planta de cannabis con niveles más altos de tetrahidrocannabinol (THC), principal componente psicoactivo del cannabis, en aproximadamente 17 %.

El THC es un cannabinoide con usos médicos. Entre estos, alivia el dolor crónico, incluido el de lesiones nerviosas; previene las náuseas y los vómitos derivados de las quimioterapias, y provoca sensación de hambre. Esto ayuda a personas con enfermedades que podrían quitarles el apetito, como el cáncer y el sida.

Los cannabinoideos son metabolitos secundarios en la planta *Cannabis sativa*, que afectan receptores específicos en humanos, llamados receptores cannabinoideos.

Además del nivel de THC, los especialistas aumentaron en cerca de 25 % la cantidad de cannabigerol (CBG),

un cannabinoide con aplicaciones medicinales: reduce la presión de los ojos, alivia la inflamación intestinal, decrece la ansiedad y la tensión muscular. En pacientes con cáncer ayuda a inhibir la proliferación de células cancerígenas.

Usaron un virus vegetal

Los científicos intervinieron en las vías bioquímicas de la planta de cannabis para aumentar o disminuir la producción de sustancias activas, mediante la manipulación de un virus de origen vegetal sin especificar.

El virus fue neutralizado para evitar daños a la planta. Luego, los especialistas lo manipularon para que expresara los genes que influyen en la producción de sustancias activas en el cannabis.

«Aumentar el rendimiento de las sustancias activas para las investigaciones médicas fue uno de los objetivos

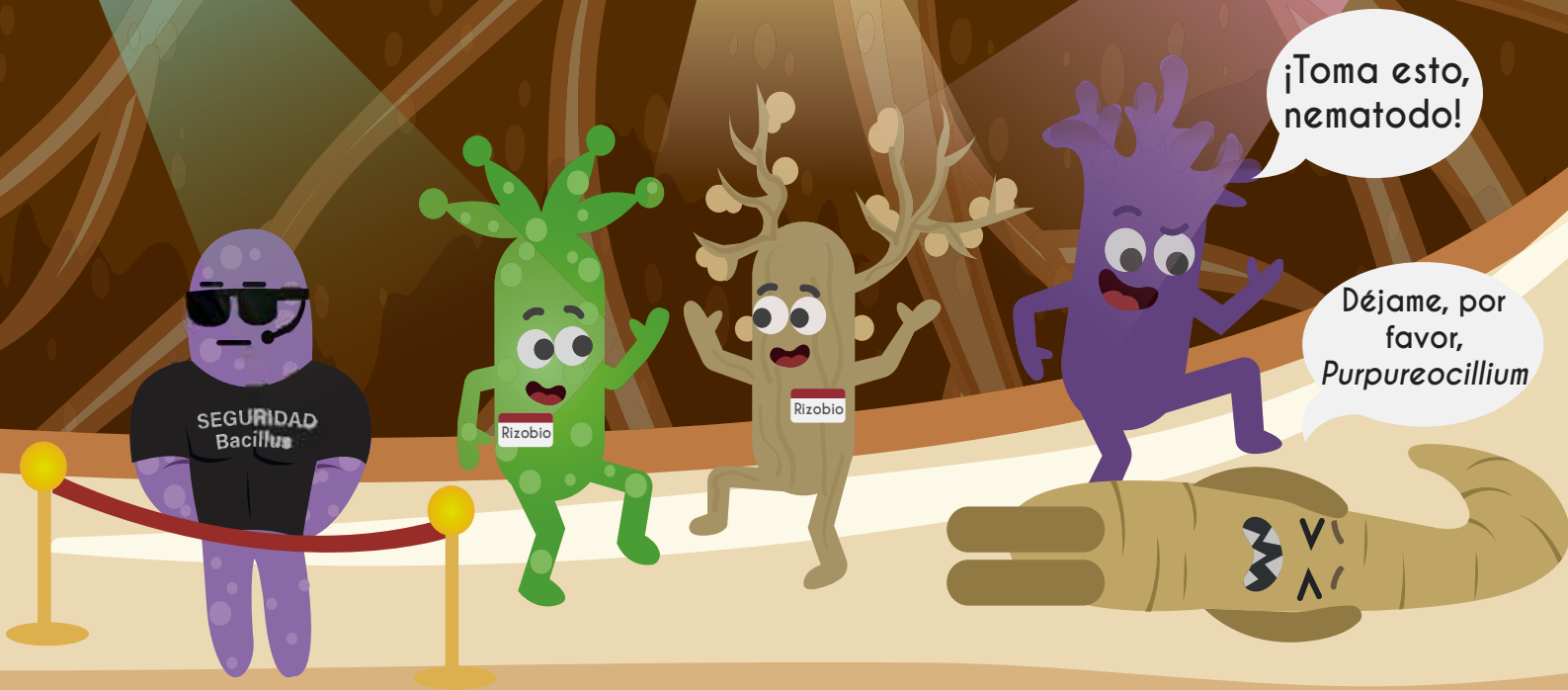
de este estudio. La meta es cultivar y desarrollar nuevas variedades con mayores beneficios para los usuarios de cannabis medicinal», mencionó Alexander Vainstein, de la Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel, y líder del estudio.

Fuente: Universidad Hebrea





FIESTA EN LA RIZÓSFERA, INTERACCIONES BENÉFICAS



Calendario de eventos 2022

<https://agroexcelencia.com/>

Agosto

VIII Congreso Nacional de Fitosanidad e Inocuidad en Hortalizas y VII Congreso Nacional de Fertilización y Nutrición en Hortalizas
17 al 19 de agosto del 2022
Culiacán, Sinaloa, México
<https://www.fitosanidad.com/>

Septiembre

III Simposio Internacional de Producción de Agricultura Orgánica
8 y 9 de septiembre del 2022
Ensenada, Baja California, México
<https://www.ensenada.capaciagro.com/>

Octubre

Congreso de Fitosanidad y Nutrición en Papa
13 y 14 de octubre del 2022
Los Mochis, Sinaloa México
<https://www.mochis.capaciagro.com>

Noviembre

IV Congreso de Vid y Nogal
24 y 25 de noviembre del 2022
Hermosillo, Sonora, México
<https://hermosillo.capaciagro.com/>

En nuestro próximo número...



Entrevista con el Dr. Cesáreo Rodríguez Hernández

del Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas

Escanea el código QR y regístra tu evento para que aparezca en el próximo calendario:



agroexcelencia.com



#Agro Excelencia

FERTILIZANTE ORGÁNICO



KELPRO

ALGAS MARINAS



EL MEJOR FERTILIZANTE ORGÁNICO

HECHO DE ALGAS MARINAS

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



(616) 107 0164

Tel. Oficina: (616) 166 3161
Correo: tecnibiol@gmail.com



VISITA tecniprosos.com



SÍGUENOS @Tecniprosos





Capaciagro

Sembrando innovación tecnológica

Calendario de eventos 2022



IX Congreso Nacional de Fitosanidad e Inocuidad
en Hortalizas



VIII Congreso Nacional de Fertirrigación y Nutrición
en Hortalizas

17 al 19 de agosto

Culiacán, Sinaloa, México



IV Simposio Internacional de Producción de Agricultura Orgánica

8 y 9 de septiembre

Ensenada, Baja California, México



Congreso de Fitosanidad y Nutrición en Papa

13 y 14 de octubre

Los Mochis, Sinaloa, México



IV Congreso de Vid y Nogal

24 y 25 de noviembre

Hermosillo, Sonora, México

Mayores informes:

Teléfono (667) 712 5697 y WhatsApp (667) 361 9763

en Culiacán, Sinaloa, México

Correo electrónico: info@capaciagro.com

www.capaciagro.com

