Número 42 | Diciembre de 2021 - Enero de 2022

AGRO EXCELENCIA

LA REVISTA DEL PROFESIONAL DEL CAMPO

Asiolfo Valenzuela Beltrán:

Un agrónomo de perseverancia y acción

/AGROEXCELENCIA

CLAVES PARA PRODUCIR PLÁNTULAS DE CALIDAD

BARRENADOR Y GUSANO SOLDADO, PRÁCTICAS PARA SU CONTROL

syngenta®

H2O BIOACTIVE

Cridor® REG: RSCO-INAC-0185-X0358-009-4.50. **Candor®** REG: RSCO-MEZC-INAC-1301L-0104R-X005-375-32.0. Bandas toxicológicas color verde. Son marcas del grupo **Syngenta®**. Productos de uso agrícola. Lea siempre la instrucción de la etiqueta antes de usar el producto. Servicio de Información Toxicológica, (52) (55) 55 98 66 59 (52) (55) 56 11 26 34 / 01 800 00 92 800. Syngenta Agro, S. A. Avenida Insurgentes Sur #1431, piso 12 Col. Insurgentes Mixcoac CP. 03920 CDMX. Tels.: 9183 91 99, 01 800 711 78 57.

®

DIRECTORIO

AGRO EXCELENCIA
Director
Jaime B. Gálvez Rodríguez
Fotografía de portada
Cortesía
Corrección de estilo
Luis Alonso Valdez Morales
Jefe en diseño gráfico editorial
Rafael Iván Gurrola Delgado
Ilustradora y auxiliar en diseño gráfico editorial Kimberly Avila Vejar
Shögun Producciones

Número 42
Diciembre 2021 - Enero 2022
ventas@agroexcelencia.com
(667) 747 7817

ÍNDICE

1 Editorial
3 El control del barrenador del pepino y gusano soldado, desafíos para productores de cucurbitáceas
9 Charolas, sustrato y un óptimo riego, factores cruciales para una plántula de calidad
14 Coadyuvantes en fungicidas comerciales dañan la salud de abejorros
16 Astolfo Valenzuela Beltrán: Perseverancia trabajo, actitudes fundamentales para el éxito agronómico
22 *P. lilacinum,* opción biorracional para el control de nematodos
26 Celebran tercera jornada de capacitación en vid y nogal
28 México prohíbe siembra de maíz genéticamente modificado, pero permite su importación
31 Agrónomos al día
32 Calendario de eventos

EDITORIAL

GLASGOW: NO BASTAN BUENAS INTENCIONES ANTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

La edición 26 de la Conferencia de las Partes (COP), cumbre anual de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), desarrolló su edición 26 en noviembre de 2021.

El Pacto Climático de Glasgow, en el Reino Unido, aprobó acciones de mitigación y financiamiento. Son, dicen algunos, la transición que ocurre desde la elaboración de las reglas para iniciar su puesta en práctica.

Muy al contrario de lo que algunos pensaban, el avance del cambio climático ha sido muy veloz (y feroz), caracterizado por una depredación de bosques, fauna y flora, acompañada por la contaminación desatada del agua, el aire, la degradación de los suelos…

Algunos acuerdos de la cumbre climática

En la reunión de Glasgow, cien países se comprometieron a reducir el 30 % de las emisiones de metano en 2030. Y más de 130 plantearon aportar más de 20 000 millones de dólares entre 2021 y 2025.

Para finales del año 2022 se solicitó a todos los países que detallen las medidas a implementar hasta el 2030, incorporando acciones de transición hasta lograr cero emisiones de dióxido de carbono hacia mitad del siglo XXI.

Sin duda, dejar las buenas intenciones a los gobiernos (muchos de ellos sujetos o atrapados por intereses ajenos al bien común) es insuficiente. "La senda que lleva al paraíso comienza en el infierno", dijo el poeta italiano Dante Alighieri (1265—1321), autor de la *Divina comedia*. A ponernos en marcha.

Es indispensable que todos aportemos —desde lo individual y nuestro entorno— e impulsemos medidas contra el cambio climático. Estas acciones son para salvarnos a nosotros: el planeta solo se las puede arreglar, como lo demostró antes de la aparición de los primeros humanos hace más de 140 000 años en África. Seamos hombres sabios, como se llama nuestra especie: *Homo sapiens*.

CONSEJO EDITORIAL

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

Agro Excelencia es una publicación bimestral, correspondiente al periodo Octubre – Noviembre 2021 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.

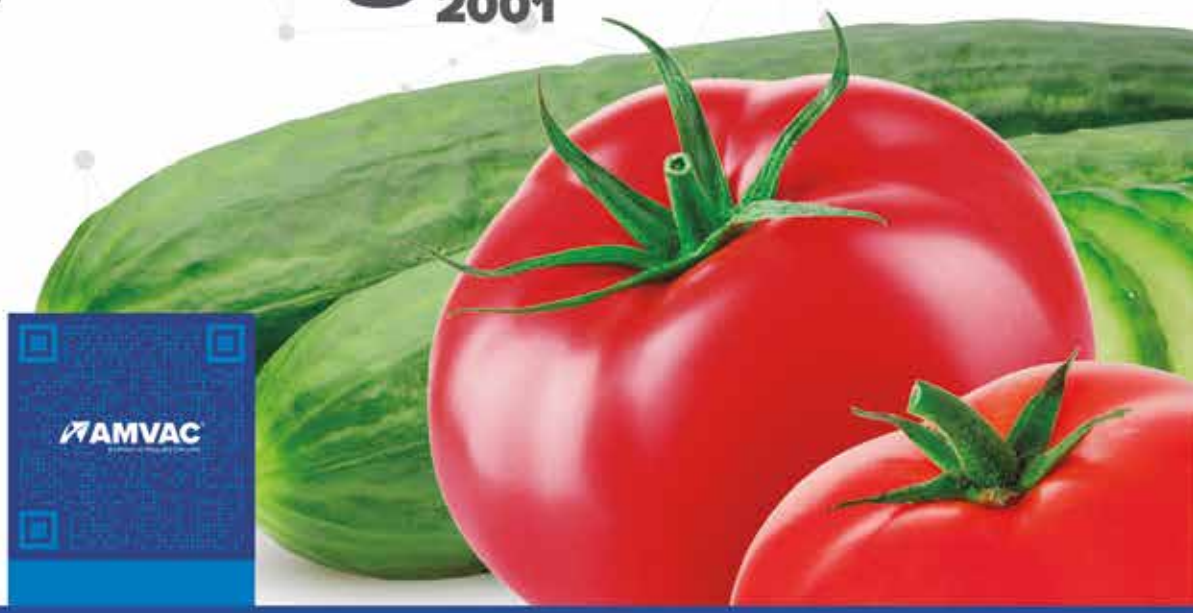
AMVAC®

An American Vanguard Company

Solubilizador de

nutrientes

MayaMagic® 2001



Consulta nuestro
Catálogo de productos

amvacmexico
amvac mexico
www.amvac.com.mx

(33) 3110-1976 800 00 AMVAC (26822)

El control del barrenador del pepino y gusano soldado, desafíos para productores

Carlos Ramón Bernal Ruiz
Maestro en ciencias
Asesor independiente

- Establecen estrategias culturales y biorracionales para el manejo de *Diaphania* y *Spodoptera exigua* en cucurbitáceas
- Es necesario evitar cultivos colindantes de cucurbitáceas y destruir los residuos de cosecha tras la última recolección de frutos
- Recomiendan *Bacillus thuringiensis* a 64 g/kg para ambas plagas

Las cucurbitáceas son suscetibles a plagas agrícolas que impactan el rendimiento y productividad de estos cultivos. Tal es el caso del barrenador del pepino y el gusano soldado. En este artículo, se revisarán a estas plagas y se proporcionarán estrategias y herramientas para su control.

Diaphania nitidalis y *D. hyalinata*, conocidos también como gusano barrenador del pepino y melón, respectivamente, son las plagas que más daño ocasionan a dichos cultivos, además de ser sumamente relevante al resto de cucurbitáceas cultivadas.

Spodoptera exigua, conocida comúnmente como gusano soldado, es un lepidóptero perteneciente a la familia de los noctuidos. Es una plaga migratoria, por lo que su distribución es amplia y de carácter polífago, pues se reporta alimentándose de más de 20 familias de plantas.

Características del gusano barrenador

Martínez y Lindo (1986) citan aspectos relevantes sobre la biología y comportamiento del gusano barrenador (*D. hyalinata*).

En México esta plaga tiene presencia en los estados de Guerrero, Morelos y Sinaloa, afectando cucurbitáceas silvestres y cultivadas.

Rasgos distintivos:

- Los adultos son palomillas, en las alas presentan zonas claras de color blanco iridiscente.
- Márgenes de las alas color negro aterciopelado.
- Las larvas cuentan con dos bandas dorsales color blanco a lo largo del cuerpo (Bautista Martínez, 2006).

¿Cuál es su ciclo biológico?

El ciclo biológico en la etapa de huevecillo tiene una duración de 5 días aproximadamente; de larva, de 9 a 14 días; pupa, de 6 a 7 días.

El ciclo biológico de huevecillo a adulto tiene una duración de 20 a 26 días, pudiendo presentar varias generaciones al año (Locilla *et al.*, 2017).

El ciclo biológico del insecto transcurre con temperaturas medias de 26.5 a 28.1 °C y humedad relativa de 78.5 a 83, entre 28.97 y 33.00 días (Méndez, 2003).

Daños del barrenador

Como larva se alimenta del follaje e inflorescencias; a partir del tercer instar larvario barrena tallos y frutos.

El gusano daña los cultivos de calabaza de verano e invierno, pepino, melón y sandía.

Las flores son sitios de alimentación especialmente para larvas jóvenes. En plantas con largas flores, como la calabaza, la larva puede completar su desarrollo completo dentro del fruto.

Puede moverse de flor en flor alimentándose y destruyendo la planta, evitando la producción de frutos (Leiner y Spafford, 2016).

Lo que debe saberse del gusano barrenador

- Los adultos son más activos en las noches y durante el día se les observa muy raras veces.
- Para esta especie, las flores son sitios favoritos para su alimentación.
- Los adultos realizan vuelos largos migratorios de un campo a otro. Pero, sus vuelos dentro del cultivo son cortos.
- Los adultos tienen el hábito de ocultarse en el envés de las hojas del cultivo.
- Son fuertemente atraídos por la luz
- Las larvas pueden completar su desarrollo sin entrar al fruto, al moverse de flor a flor afectando la capacidad de la planta para producir fruta.
- En la mayoría de los casos, la larva de esta especie se introduce al fruto para barrenarlo.
- Los cultivos de verano son los más preferidos y dañados.
- La larva pasa por cinco instares larvarios.
- La pupación de esta especie ocurre en el follaje o en el suelo.
- La duración del ciclo biológico es de 25 a 55 días aproximadamente, dependiendo de las condiciones ambientales.

Control químico

Es necesario iniciar las aplicaciones al detectar las primeras larvas de primero y segundo instar en los puntos de crecimiento (cogollos).

En el Cuadro 1 se muestran ingredientes activos con dosis e intervalos de seguridad.

Cuadro 1. Control químico del gusano barrenador D. hyalinata. 2019-2020.

Ingrediente activo	Dosis	Intervalo de seguridad
Flubendiamide 480 g/L	100 mL	1 día
Deltametrina 10.7 g/L	225 mL	3 días
Metomyl 900 g/kg	500-800 mL	3 días
Spinosad 360 g/kg	200 mL	3 días
Chlorantraniliprole 200 g/L	200 mL	1 día

Medidas de control cultural

Para tener un óptimo control cultural del D. hyalinata es recomendable las siguientes acciones:

- Evitar cultivos de cucurbitáceas colindantes con diferentes fechas de siembra.
- Mantener los linderos libres de malezas, principalmente cucurbitáceas silvestres.
- Eliminar los residuos de la cosecha tan pronto como termine de recolectarse el fruto.
- Barbechar las plantas que nazcan de semillas que hayan quedado en el campo.
- Promover la asociación de cultivos que faciliten la biodiversidad y la protección de enemigos naturales.
- Destruir oportunamente las socas al final de cada ciclo de cultivo.

Control biológico

Los principales enemigos naturales reguladores de las poblaciones de las dos especies de barrenadores (*D. hyalinata* y *D. nitidalis*) se citan a continuación:

- *Apanteles* sp.
- *Eiphosoma insulares*
- *Nermarilla floralis*
- *Sarcophaga lambens*
- *Trichogramma* sp.
- *Bacillus thuringuiensis* 64 g de ingrediente activo por kg de producto, con dosis de 500 a 800 g

Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)

El gusano soldado es una plaga cíclica y habitual para los agricultores, debido a la resistencia que ha adquirido a muchos de los insecticidas y por los daños que ocasiona con su alimentación en hortalizas y plantas ornamentales.

Rasgos distintivos:

- El adulto es de color pardo gris con una expansión alar de 2 a 3 centímetros (cm).
- Los huevecillos son normalmente grises, verdosos o de color rosa de forma esférica.
- La larva es de color verde, tiene rayas dorsales oscuras e irregulares y una banda amarilla que recorre el largo del cuerpo a ambos lados y encima de la cual se observa un punto negro en cada segmento. Mide de 25 a 38 milímetros (mm) de longitud.
- La pupa es de color café y su tamaño es de 13 a 17 mm.

Biología y hábitos del gusano soldado

La hembra adulta del gusano soldado deposita sus huevecillos en grupos o masas de 100 huevecillos, en ambos lados de las hojas de la planta. El número de huevecillos en una masa es abundante por estar cubiertos con las escamas que se desprenden de las alas y son de tonalidad gris-pardo.

Las larvas son de hábitos gregarios hasta el tercer instar larval, donde se alimentan de las hojas, dejando únicamente las nervaduras. Las larvas jóvenes de hábitos gregarios cubren sus cuerpos con hilos de seda que tejen y cubren los peciolos de las hojas. A partir del cuarto instar, las larvas se dispersan en todas direcciones a otras plantas.

La mayoría de las larvas son de color verde, pero existen otras de diferentes tonalidades, como café o con patrones de rayas de color blanco o verde amarillento, mezclado con rojo. La larva madura (o en el quinto instar) mide 30 mm. Esta se introduce al suelo para convertirse en pupa.

En condiciones de temperatura de 20 °C, el ciclo biológico es el siguiente:

- Huevecillo, de 4.6 días
- Larva, de 21 días
- Periodo pupal, de 9 días.

¿Qué daños ocasiona?

Las larvas de esta especie ocasionan severas defoliaciones, alimentándose de la parte superior de la planta y yemas terminales, donde realizan orificios grandes en las hojas, desgarrando a veces la nervadura central.

Las yemas, botones, flores y frutos son atacadas. Los daños en el fruto pueden ser parciales y deteriorar su calidad comercial.

Estrategias de control

- Promover la eliminación de restos de la cosecha.
- Eliminar las malas hierbas que le sirven de refugio.
- Emplear trampas de luz.
- Utilizar trampas con feromonas.
- Colocar mallas en ventanas laterales y dobles puertas para evitar la entrada de adultos en cultivos protegidos (invernaderos y mallas).
- Liberar enemigos naturales, como *Telenomus* sp., *Chrysoperla* y *Orius* sp.
- Usar microorganismos benéficos, como *Bacillus thuringuiensis*, virus de la poliedrosis nuclear y *Beauveria bassiana*.

Cuadro 2. Control químico y biorracional del gusano soldado *Spodoptera exigua* (Hubner).

Ingrediente activo	Dosis/ha	Intervalo de seguridad
Chlorantraniliprole 200 g/L	375 mL	1 día
Spinosad 30 g/L	120 a 300 mL	3 días
Spinoteram 60 g/L	400 a 500 mL	3 días
Metomyl 900 g/kg	500 a 800 g	3 días
Deltametrina 10.7 g/L	225 mL	3 días
Bacillus thuringuiensis 64 g de ingrediente activo por kg de producto	500 a 800 g	0 días
Flubendiamide 480 g/L	100 mL	1 día

Conclusiones

En el caso del **barrenador del pepino** se recomienda lo siguiente:

✓ Aplicación de adulticidas y larvicidas en las etapas críticas: desarrollo vegetativo, floración y fructificación.

✓ Trampeo con botes de plástico con atrayentes alimenticios, como vinagre de manzana, plantas olorosas, soluciones jabonosas y melaza.

✓ Incorporación de insecticidas vía sistema de goteo y foliar de chlorantraniliprole en desarrollo vegetativo, floración y fructificación.

✓ Aplicación semanal de *Bacillus thuringuiensis* y liberación semanal de 30 pulgadas cuadradas de *Trichogramma* sp.

✓ Uso de insecticidas químicos específicos, como novaluron, flubendiamide, metomyl, deltametrina, etcétera.

El gusano soldado está considerado como una plaga secundaria del cultivo de pepino y se presenta esporádicamente en focos de infestación, afectando la calidad comercial. Se aconseja lo siguiente:

✓ Asegurar la destrucción de hospederas alternas, principalmente malezas (bledo, verdolaga y lengua de vaca), dentro y fuera de los invernaderos, casasombras y campo abierto).

✓ Evitar roturas de plásticos en techos, áreas perimetrales y puertas, para prevenir la introducción de adultos al interior de las instalaciones.

✓ Monitoreo de adultos con feromonas sexuales para determinar sus arribos y dinámica poblacional.

Literatura consultada

Bautista Martínez, N. 2006. "Insectos plaga una guía ilustrada para su identificación". Colegio de Postgraduados. Primera edición. 113 p.

Leiner, R. C., y Spafford, H. 2016. "Oviposition preference of pickle worm (Lepidóptera: crambidae) in relation a potential push-pull cropping management approach". *Environmental Entomology.* 45:667-684.

Llocilla-González, H.; Arellano-Sánchez, C. W.; García-López, J. W.; Maxe-Malca, R., y Vázquez-Vázquez J. M. 2017.
UCVHacer. Rev. Inv. Cult. Vol. 6, no.2, julio-diciembre 2017. Chiclayo, Lambayeque Perú. 6 p.

Martínez, P., y Lindo. E. 1986. "Ciclo biológico y comportamiento de Diaphania hyalinata en zapallo y melón". *Rev. per. Ent.* 29: 113-115.

Mendez-Barceló A., 2003. "Algunas consideraciones sobre la biología de *Diaphania hyalinata* (L) Lepidóptera: Pyralidae. En la zona norte de Provincia de las Tunas". *Fitosanidad.* Vol 7.no.4, diciembre 2003. 2-5 p.

contacto@algaspacific.com

ALGAS PACIFIC
Un océano de nutrientes

EXTRACTOS DE ALGAS MARINAS · CALIDAD PREMIUM · DESDE 2012

SOLUCIONES INTEGRALES
PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE

NUTRIENTES DE ALTA ASIMILACIÓN

EXPERIENCIA, CALIDAD Y COMPROMISO= **ALCANCE DE RESULTADOS**

- Mayor rentabilidad
- Calidad deseada
- Carta de garantía
- Cero riesgos
- Responsabilidad civil

productos disponibles OMRI LISTED

COFEPRIS

ÖKO-GARANTIE BCS

MX HECHO EN MÉXICO

algaspacific.com
(646) 172 20 91
(646) 120 79 84

¡BioFlora en México!

Nuestra familia

División BioFlora®
Manufactura de productos nutrientes y bioestimulantes para la planta.

División Mineral BioSciences® (MBS)
Manufactura de minerales naturales iónicos para la salud animal y del ser humano.

División Integrated Life Science Research Center® (ILSRC).
Investigación y desarrollo para la generación de conocimiento y propuesta de soluciones.

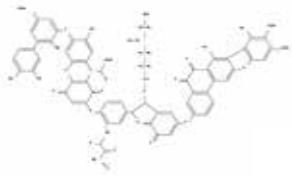
BioFlora México

Distribuidores BioFlora®

- Mexicali, B.C.
- San Quintín, B.C.
- Hermosillo, Son.
- Culiacán, Sin.
- Cd. Guzmán, Jal,
- Zamora, Mich.
- Celaya, Gto.

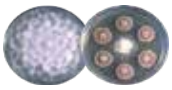
Nuestra tecnología

SALUD A NIVEL CELULAR



Estudio metagenómico

1760 Especies de microbiología identificadas



Nutrición
Biodisponibilidad y productividad

- Bioestimulantes
- Micronutrientes
- Fertilizantes orgánicos y sustentables.

Metabolismo
Quelación y translocación

- Tecnología de infusión celular
- Minerales iónicos

Balance hormonal
Potencial genético

- Algas marinas
- Algas unicelulares de agua dulce

Conoce nuestra propuesta de valor en:

www.bioflora.com/mexico

686.552.3098

BioFlora México
Francisco I. Madero 1219-8
Colonia Segunda Sección
Mexicali, B.C. 21100
T: (686) 552.3098

Charolas, sustrato y un óptimo riego, factores cruciales para una plántula de calidad

Marino Valenzuela López
Doctor en ciencias
Universidad Autónoma de Sinaloa

- Se recomienda utilizar charolas de 200 cavidades para obtener plántulas de calidad
- Las charolas con 338 cavidades requieren mayor frecuencia de aplicación de fertirriego

La selección del tipo de charolas, el equipo de riego y la calidad del agua son indispensables para producir una plántula fuerte y de calidad. Otros factores son el tipo de sustrato, el manejo del agua y la fertilización.

El objetivo es obtener una plántula con el adecuado porte y sistema radical que permita una exitosa implantación en el lugar definitivo del cultivo.

Los productores buscan obtener plántulas sanas de abundante raíz y tallos gruesos. Enseguida precisaremos algunos factores fundamentales en la producción de estos materiales vegetales.

Sustrato como medio de crecimiento

La producción de plántula requiere sustratos artificiales en charola bajo condiciones de invernadero. Estos sustratos están formados por componentes de origen orgánico o inorgánico, natural o artificial, de acuerdo con el tipo de cultivo.

El sustrato tiene tres funciones básicas:

1. Proveer soporte a la planta.
2. Mantener el agua y los nutrimentos.
3. Permitir el intercambio gaseos con las raíces.

La selección del sustrato, densidad y su potencial de aireación deben atenderse con cuidado. La aireación de las raíces, por ejemplo, es posible incrementarla. Para que esto ocurra es necesario aumentar el tamaño de las partículas del sustrato en la celda o cavidad, pero también controlar las relaciones de agua de la planta.

¿Existe un sustrato ideal?

No hay un sustrato ideal que cubra absolutamente las exigencias de las plántulas, pero se pueden diseñar mezclas que incluyan materiales abundantes de bajo costo, fáciles de conseguir y buena calidad.

Los sustratos son una fuente de nutrimentos que deben permitir lo siguiente:

- Obtener una buena retención y disponibilidad de agua.
- Promover un eficiente intercambio de gases.
- Servir de soporte físico a la planta.

Los sustratos nutricionalmente muy enriquecidos pueden ser perjudiciales por su alto contenido de sales solubles; o bien, cuando estén enriquecidos con una determinada cantidad de elementos. Esto último es indispensable cuando se carece de infraestructura para realizar la fertilización.

Sin embargo, lo anterior es indeseable si lo que se pretende es elaborar una solución nutritiva ajustada a las necesidades específicas de la plántula, pues se pierde el control sobre el sistema de nutrición, aunque se gana seguridad ante errores o impedimentos en el aporte nutricional (Alarcón, 2014).

Número de cavidades en charola: sistema radical y riego

A pesar de que las ventajas de su uso son considerables, es indispensable un manejo más intenso para la producción que en campo abierto: las raíces están expuestas a fluctuaciones rápidas y algunas veces grandes ante los factores ambientales, principalmente temperatura (Ingram *et al.*, 2003).

El tamaño de la celda o cavidad en donde se depositará la semilla tiene un efecto en el desarrollo del cultivo. De acuerdo con evaluaciones realizadas por Chávez (2001), es recomendable utilizar charolas de 200 cavidades para obtener plántulas de calidad.

Es común que, con el afán de disminuir costos, la producción comercial de plántula utilice charolas de 338 cavidades, lo que implica aplicar riegos y fertilizaciones más frecuentemente.

La elección del tamaño y la profundidad de la celda está en función de la especie seleccionada, su tiempo de crecimiento, sistema radicular y vegetativo.

Si bien hay una relación directa entre el tamaño de la cavidad y el tamaño de la plántula, la tendencia es utilizar charolas con mayor número de celdas o cavidades de menor volumen por razones de costos.

No obstante, es de considerar que las charolas con menor volumen de cavidades tienen fluctuaciones de humedad, nutrientes, oxígeno, pH y salinidad.

El número de celdas en las charolas tiene influencia en la altura de planta, área foliar, volumen radical y vigor de tallo de las plántulas de cultivos hortícolas.

Los invernaderos empleados para maquilar o producir plántulas deben aprovechar el espacio y producir mayor número de plántulas; requieren usar charolas de mayor número de cavidades, pero descuidan los parámetros de calidad de la plántula.

El número de cavidades que pueden tener las charolas son de 128, 142, 192, 200, 242, 288, 292, 338, etcétera. Las primeras producen menor número de plántulas en el mismo espacio, en comparación con las de mayor número de cavidades, aun usando el mismo espacio.

Cuadro 1. Medidas de charolas utilizadas para producir plántulas de hortalizas.

Número de cavidades en charola	Largo x ancho (cm)	Altura de charola (cm)	Tamaño de la cavidad (cm)	Volumen de la cavidad (mL)
128	66.4 x 33.5	7.70	3.60 x	46
200	66.4 x 33.5	7.00	3.60	25
242	66.4 x 33.5	6.50	3.10 x	22
288	66.4 x 33.5	7.00	3.10	15
338	66.4 x 33.5	5.00	2.40 x	11

Usar el cono o cavidad adecuados permite obtener plantas uniformes y con mejores raíces. Para los que tienen el espacio suficiente en el área de producción de plántulas es recomendable utilizar 128 cavidades por charola, en el caso de producir tomates o pimientos. Los que cuentan con espacio limitado deben utilizar 200 cavidades por charola.

Los productores que poseen charolas de mayor cantidad de cavidades deben aplicar un manejo especial. En primer lugar, es necesario saber que las charolas de 300 o más cavidades limitan la alimentación y el agua de las plantas, es decir, la nutrición debe ser más continua. Aunque, para trasplantes de primera etapa (mes de septiembre en Sinaloa, México) es recomendable las charolas de menor número de cavidades para evitar el estrés postrasplante.

El mejor desarrollo o crecimiento de las plántulas es atribuido a la presencia de características físicas apropiadas como aireación y absorción de nutrientes (González *et al.*, 2014) y a características químicas adecuadas en términos de pH y conductividad eléctrica de los sustratos.

Aplicación de riegos en plántulas

El riego es la operación más frecuente en los invernaderos. Junto con la nutrición, son los que mayor influencia tienen en el crecimiento y la calidad del trasplante.

Las propiedades físicas del sustrato, como la aireación, determinan el manejo del riego y condicionan una serie de factores.

La falta de oxígeno en el sustrato ocasiona que la raíz no pueda respirar: sin respiración, la raíz no genera la energía para su crecimiento ni absorción de agua ni de nutrimentos. La raíz consume 10 veces más oxígeno que la parte aérea y permite tomar los nutrimentos disueltos en la solución del sustrato.

Para el manejo del riego es indispensable un conocimiento profundo de la planta, el medio radicular, las condiciones ambientales y amplia experiencia en la especie hortícola seleccionada.

Es clave controlar la humedad del medio radicular y conocer la tensión de humedad, la cual está relacionada con el volumen de agua del medio y poder decidir el volumen de agua y frecuencia de aplicación. La cantidad de agua a aplicar debe de compensar la evapotranspiración.

Los requerimientos hídricos varían con el estado de desarrollo de la plántula, condiciones climáticas y volumen de compartimiento de las charolas. Durante el estado 1, muchas de las especies hortícolas requieren mayor nivel de humedad y disminuyen cuando la plántula finaliza el crecimiento de los cotiledones (las primeras hojas de la planta, parte del germen de la semilla).

Durante el desarrollo de las hojas verdaderas (las primeras hojas distintivas de la planta), los niveles de humedad decrecen, extendiendo el periodo húmedo o seco. Estos lapsos se extienden durante el tiempo de maduración y aclimatación de la plántula. La frecuencia y cantidad de agua con relación al sistema radicular de la especie debe considerarse.

Las raíces poco profundas (lechuga) son más sensibles a los cambios de humedad comparadas con sistemas radiculares profundos (tomate). Se requiere mayor atención del riego para contenedores que tienen celdas de poco volumen (menor que 10 cm^3), como las charolas de 338 cavidades.

Alarcón (2008) advierte que el mejor programa nutricional sirve de muy poco, si el riego es ineficiente y si no se cuenta con una buena raíz. El agua es el vehículo que pone en contacto los nutrimentos aportados con la raíz del cultivo; si no se riega bien, es improbable lograr una nutrición correcta. Sin embargo, Figueroa (2003) afirma que el periodo de aplicación de los riegos varía de acuerdo con diferentes aspectos.

El chile *bell*, por ejemplo, puede ser más sensible al exceso de humedad que el tomate. Las cucurbitáceas (pepino) pueden manejarse con poca agua y, si se estresan, forman una mayor cantidad de raíz y los tallos se tornan fibrosos.

La dosis de riego debe permitir el agotamiento entre cada uno de los riegos de aproximadamente el 30 a 40 % del agua útil que tenga el sustrato.

Existe pérdida de humedad en charolas de 200 cavidades con plántulas de tomate con 12 días después de la siembra.

Figura 1. Pérdida de peso de charola de 200 cavidades en plántula de tomate con 12 días después de la siembra, temporada agrícola 2020-2021 en Sinaloa.

Los riegos en la fase de plántulas reponen entre 300 y 500 gramos de agua por charola por día, dependiendo de las condiciones del clima, la edad de la plántula, sustrato y volumen de la cavidad, etapa de siembra (temprana, intermedia o tardía) y equipo de riego: boquillas y velocidad del carro.

Sistema radical

Las plántulas producidas en contenedores están expuestas a distintos tipos de estrés (agua, nutrición, luz, temperatura y resistencias mecánicas). Esto provoca daños morfológicos o fisiológicos durante el desarrollo inicial de los tejidos radicales y aéreos.

Las propiedades físicas y químicas del medio de crecimiento en los sistemas de cultivo sin suelo afectan la elongación o alargamiento, orientación y el patrón de ramificación de la raíz.

Cualquier estrés en la zona radical se expresa en la parte aérea y afecta la distribución de la materia seca entre raíces y vástagos. Por ejemplo, el volumen radicular de la plántula es mayor en charola de 200 cavidades en comparación con charolas de mayor número de cavidades (Cuadro 2).

Cuadro 2. Medición de volumen radical de plántulas de tomate en charolas con diferente número de cavidades.

Número de cavidades	Volumen radical (cm^3 por planta)
200	1.50
288	0.70
338	0.43

Esto afecta la productividad de la planta: el sistema radicular tiene funciones físicas y fisiológicas desde el inicio de la germinación y emergencia, hasta el crecimiento y desarrollo del trasplante. El tamaño, morfología y arquitectura puede ejercer un control sobre el tamaño relativo y ritmo de crecimiento del tallo. Cualquier estrés ambiental y biológico, originado en la rizósfera, puede expresarse en el tallo, afectando la biomasa, el desarrollo vegetativo y la productividad del trasplante.

Un sistema radical corto y poco proliferado explora un menor volumen de suelo para la obtención de agua y nutrimentos. Una menor longitud de raíces por unidad de volumen de suelo o una menor densidad radical requiere que las tasas de absorción de agua y nutrimentos se mantengan más elevadas de lo normal para satisfacer las demandas de las plántulas en crecimiento.

Conclusiones

- Las características físicas y químicas adecuadas en la elección del sustrato son necesarias para el éxito en la producción de plántulas. Esto determina los cambios en retención de humedad (intercambio de oxígeno) y de iones nutritivos.
- El riego y la nutrición de la fase de plántula de hortalizas requiere la generación de datos de variables de crecimiento (altura, vigor, volumen radicular), como la pérdida de la humedad de la charola durante el día y la conductividad eléctrica de la cavidad; esta última dependerá del tamaño de la cavidad de la charola y la edad de la plántula.
- Considerar la calidad del agua de riego, sobre todo por el aporte de iones como el sodio, cloruros y bicarbonatos que puede afectar la calidad de la plántula.

Literatura consultada

Alarcón, A. L. Nutrición y riego en los viveros 2014. Consulta 4 de abril de 2014. (www.horticom.com/revistasonline/revistas/viveros/a_alarcon).

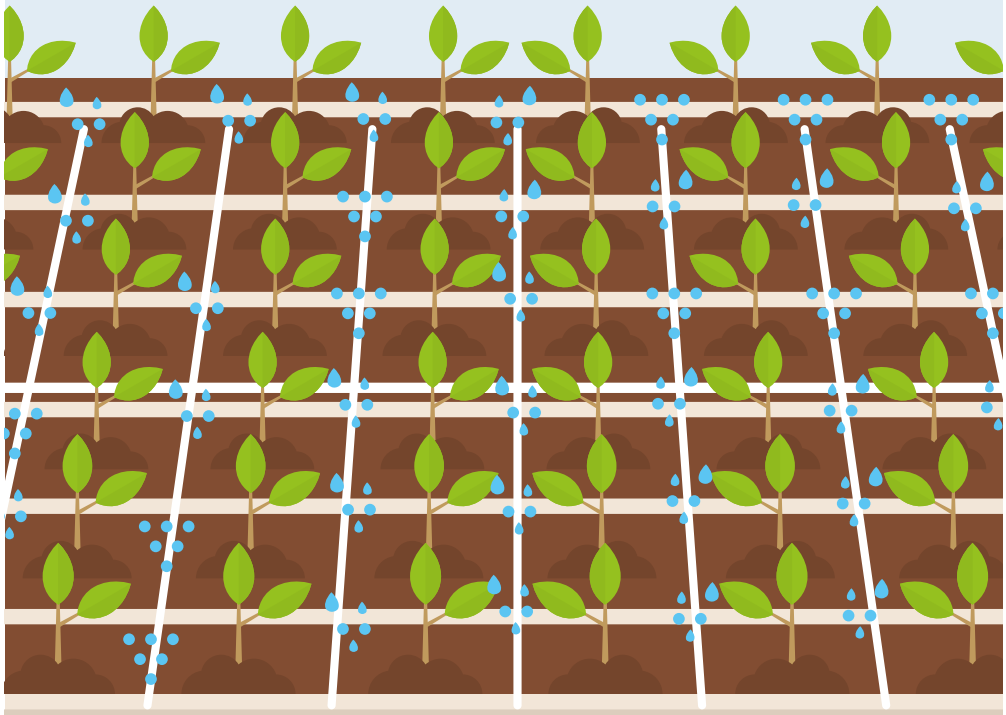
Buyatti, M. 2000. Evaluación del comportamiento agronómico del aserrín de salicáceas compostado en mezcla con perlita para la producción de plantiles de florales. Horticultura Argentina.

Chávez, S. N. 2001. Producción de plántula de hortalizas en invernadero. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Centro de investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Delicias, México. Folleto técnico núm. 7.

De Grazia, J., P. A. Tottonell., and A, Chiesa. 2004a. Growth and quality of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) transplants as affected by substrate properties and irrigation frequency. Advances in Horticultural Sciences. 18: 181-187.

Ingram, D. L., R. W. Henley and T. H. Yeager. 2003. Growth media for container grow ornamental plants. Univesity of Florida, IFAS. Extension. http:/edis.ifas.ufl. edu. Consulta 15 marzo de 2014.

Sánchez, Del C. F., Moreno, P. E., Morales, M. A., Peña, L. A., y Colinas, L. M. T. 2012. Densidad de población y volumen de sustrato en plántulas de jitomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Revista Agrociencia. 46:255-266.



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

OMRI LISTED

COFEPRIS

Coadyuvantes en fungicidas comerciales dañan la salud de abejorros

- El coformulante etoxilato de alcohol representa una amenaza para los polinizadores
- Esta sustancia provoca la mortalidad del 30 % de las abejas y daña el sistema digestivo de la población restante

Un estudio muestra que la exposición a etoxilatos de alcohol, un tipo de coadyuvante usado en fungicidas, puede causar daño intestinal severo a los abejorros, provocando falta de apetito, pérdida de peso y alta mortalidad.

Los abejorros están expuestos regularmente a fungicidas y plaguicidas. Estos productos químicos agrícolas son determinantes en la disminución de los polinizadores en todo el mundo.

Ingredientes peligrosos

La regulación de los agroquímicos siempre se ha centrado en el o los ingredientes activos del producto plaguicida y su impacto en la salud de las abejas y abejorros, y los coadyuvantes, como los etoxilatos de alcohol, se pasan por alto como una amenaza potencial.

Esto representa una gran brecha en la regulación de agroquímicos. Este estudio demuestra que los coadyuvantes pueden impulsar toda la toxicidad de un producto.

"Mientras que el 30 % de las abejas y abejorros expuestos al producto fungicida murieron, el otro 70 % estaban lejos de ser saludables: tenían intestinos dañados, comían aproximadamente la mitad de los alimentos y estaban perdiendo peso. La regulación de plaguicidas solo se fija en si un polinizador muere, pero descubrimos que incluso los abejorros y abejas que sobreviven pueden sufrir un estrés severo", explicó Ed Straw, investigador del Departamento de Ciencias Biológicas de Royal Holloway, de la Universidad de Londres, Inglaterra.

Experimentan con pequeñas dosis

Los investigadores probaron una pequeña dosis oral del ingrediente activo y dosis equivalentes de cada coadyuvante individual en el fungicida, lo que les permitió medir la toxicidad de los agroquímicos. Al hacer esto, también pudieron identificar el ingrediente responsable.

Más allá de descubrir que el coadyuvante era peligroso para los abejorros también identificaron problemas con la forma en que se regulan los plaguicidas.

Para el autor del estudio, todo el proceso de investigación permitió comprender la idea de que los coadyuvantes en agroquímicos deben considerarse más seriamente como amenazas para la salud de los polinizadores y ser correctamente regulados.

El artículo fue publicado en *Nature, Ecology & Evolution*, revista científica que publica prestigiosos estudios de ecología y biología evolucional.

Fuente: ***Nature, Ecology & Evolution***

FERTILIZANTE ORGÁNICO

KELPRO

ALGAS MARINAS

EL MEJOR FERTILIZANTE DE ALGAS MARINAS

- Incrementa la producción
- Fomenta una buena floración y un buen amarre de fruto
- Mejora la calidad del fruto
- Fomenta un crecimiento sano

TECNIPROCESOS BIOLÓGICOS

www.kelpro.com.mx

(616) 166 31 61

tecnibiol@gmail.com

CERES INSUMOS · Organic · OMRI LISTED · Cofepris

Astolfo Valenzuela Beltrán: Perseverancia y trabajo, actitudes fundamentales para el éxito agronómico

- Prevenir es clave para el control de plagas y enfermedades
- Experiencia con el virus rugoso o ToBRFV
- La agronomía, profesión de pasión y templanza

Astolfo Valenzuela Beltrán es un agrónomo que ha sido partícipe y testigo de numerosas innovaciones en el agro de México.

Él relata para Agro Excelencia las vivencias que contribuyeron a su enriquecimiento profesional.

Astolfo es gerente de producción para Valores Hortícolas del Pacífico, en la región del altiplano, en Tula, Tamaulipas, México.

Contra plagas y enfermedades, la prevención es clave

El entrevistado, tras una breve introspección, recuerda y comparte experiencias que ha tenido durante sus más de 30 años como un profesional del campo mexicano.

"En la región del altiplano, un gran reto fitosanitario para el pepino *slicer* son las enfermedades como el mildiu, *Corynespora* y *Didymella;* plagas como trips, mosca blanca, araña roja y gusanos. En mi caminar por el campo, la mejor herramienta para combatir a estos fitopatógenos es la prevención".

"Para los tomates, es ideal utilizar variedades con resistencia genética a enfermedades, resistencia a nematodos, o bien, emplear un portainjerto. Es relevante el control del riego (cuándo y cuánto), ya que uno mal aplicado causará que una enfermedad se propague".

Experiencia con el virus rugoso o ToBRFV

El virus rugoso o ToBRFV es una de las enfermedades más apremiantes para los agricultores de tomate y chile por el gran daño e impacto que tiene sobre el cultivo, y la mejor estrategia para combatirla es el orden, comparte Astolfo.

"Debes ser profiláctico: no tiene cura. Por ejemplo: las herramientas deben desinfectarse con cada uso, igualmente la ropa de los trabajadores tiene que mantenerse limpia, no rotar a los colaboradores en diferentes invernaderos y limpiar la zona constantemente con algún desinfectante, como el cuaternario de amonio".

"El virus rugoso del tomate es de prevención exhaustiva. Una vez que lo tienes, no hay marcha atrás. La capacitación del personal contribuye para que sean ordenados y muy limpios".

¿Su mayor aprendizaje en el campo?

Por encima del manejo de las plantas, para Astolfo el mayor aprendizaje es el trato con el personal del campo. Para él, debe entenderse y atenderse el comportamiento de los implicados en la producción, es decir, qué piensan los trabajadores agrícolas, los ingenieros y jefes de lote de producción.

"Es idear acciones para que los mandos intermedios tengan en mente el valor de las labores culturales agrícolas (tutorado, podas, aplicación de riegos, nutrición…) para que la gente aprenda sus actividades, y tengan la seguridad de su quehacer y la toma de decisiones".

Testigo y partícipe de la innovación hortícola

Astolfo fue protagonista en la evolución de la horticultura nacional. Narra que tuvo oportunidad de presenciar la tecnología mejor aplicada del agro mexicano en dos ocasiones: cuando colaboró con Agrícola ABC y Del Campo y Asociados, ambas ubicadas en Culiacán, Sinaloa, México.

"Una de las innovaciones en Agrícola ABC (de la familia Canelos) fue incorporar el rayo láser en la nivelación de terrenos para el riego rodado y, posteriormente, la evolución hacia el riego por goteo".

"Desarrollaron tecnología para obtener muestras de suelo mediante el sembrado de unas cajitas o láminas de papel para localizar dónde había nematodos en pepino. Agrícola ABC fue punta de lanza con la práctica del lavado de raíz para el monitoreo de nematodos a mediados de 1970".

"En la disminución de poblaciones de nematodos innovaron al introducir la siembra de sorgo forrajero como rotación de cultivo, para cambiar la composición biológica del suelo. Este aprendizaje aún lo aplico: siembro avena y sorgo después de levantar el cultivo, para cambiar la red alimentaria del suelo".

"Otra innovación de ABC fue la producción de plántulas de tomate en charolas. Antes hacíamos almácigos en el suelo y arrancábamos la planta a raíz desnuda para establecerla de noche en los terrenos. Ahora existe *peat moss*, vermiculita, charolas y carros de riego".

Los inicios de la agricultura protegida

Cuando el entrevistado ingresó a Del Campo y Asociados (empresa dirigida por la familia Ley), a mediados de los 90, apenas iniciaba la horticultura protegida.

"La mayoría de los cultivos de la región eran a campo abierto. En esta agrícola innovamos mediante invernaderos de malla, que son comparativamente más baratos que los de plástico. Para esto, en 1998 se realizaron diversas pruebas de forma paulatina con invernaderos de alta tecnología en Altata, Navolato, Sinaloa".

"Del Campo y Asociados tenía su cultivo a campo abierto. Una pequeña parte de las plantas moría por el ataque de geminivirus, como consecuencia de la presencia de su vector, la mosca blanca. Para solucionar esto iniciamos la reducción de la superficie en campo abierto y sustituirlo por mallasombra".

"Ahora en Culiacán existe poca superficie de cultivos hortícolas a campo abierto, aunque es posible combinar ambos modelos de producción: campo abierto y cultivo protegido. Lo que te da resultados es el volumen de producción", afirma el experimentado agrónomo.

"La producción a campo abierto es posible, pero el riesgo que conlleva es alto por la gran susceptibilidad de contraer plagas y enfermedades".

Una vivencia temprana con el campo

Astolfo, nacido y criado en Culiacán, Sinaloa, recuerda que tuvo contacto desde épocas tempranas de su vida con los campos agrícolas. Su padre, Astolfo Valenzuela Mendoza, era ejidatario, originario de El Limón de los Ramos, a escasos 20 kilómetros de Culiacán.

"Mi padre, si bien tenía tierras, era de oficio mecánico, pero mi abuelo, Pedro Valenzuela Escobar, era una persona 100 % del campo. Desde niño me llevaban a las parcelas en Estación Obispo, Culiacán, Sinaloa. Me fui relacionando con la agricultura: teníamos frijol, cártamo, maíz y arroz, en 70 hectáreas. Mi papá construyó viveros de cítricos en 20 hectáreas, más otra parcela de naranja Valencia".

"Desde los seis años estuve inmiscuido con el campo y con su estilo de vida. De esta experiencia nació mi interés por la agricultura: estar en contacto con la naturaleza me gusta y lo disfruto, y el mundo de la agronomía te debe gustar para quedarte. Es de mucha pasión y templanza, de tener valores y carácter".

Por el trasfondo y crianza que tuvo, Astolfo narra que decidió continuar el camino del agro con estudios profesionales de agronomía. "Ingresé en 1976 en la Universidad Autónoma Chapingo, que entonces era la Escuela Nacional de Agricultura. Egresé con especialidad en Fitotecnia en 1981".

Empieza su camino profesional

En 1981, tras egresar, Astolfo recuerda que regresó a Culiacán para colaborar en un programa de la Productora Nacional de Semilla (PRONASE), su primer trabajo.

Tras un año en el programa y con grandes anhelos de laborar en el campo, por sus experiencias previas, Astolfo decidió buscar una oportunidad. "En mis vacaciones fui a Campo Victoria para hablar con Alejandro Canelos Rodríguez, amigo de mis padres, y le comenté mi situación. Me abrió la oportunidad de trabajar con él y desde 1983 colaboré en agrícola ABC durante tres años".

"Mi primer año en la agrícola fue puro aprendizaje: cómo amarrar, desbrotar, entre otras labores culturales en hortalizas".

Durante esos años, el entrevistado rememora que la agrícola producía tomate, pimiento, pepino y en menor proporción berenjena. Fue hasta en la segunda temporada en Campo Victoria (en el actual municipio de Navolato) que Astolfo fue asignado como responsable de un lote de tomate. En esta superficie administraba las labores culturales.

"Tras esta experiencia me enviaron a Guasave, Sinaloa, para colaborar en un programa de lechuga, brócoli, coliflor y apio. Para prepararme participé en un experimento en Ciudad Obregón, Sonora, cultivando cerca de 10 variedades de crucíferas. Después del experimento viajé por unos meses a Estados Unidos de América. Al terminar, aprendí a cosechar brócoli, coliflor, lechuga y apio: cómo plantar y desarrollar plántulas en invernadero. En mi tercer año en la empresa estuve en Baja California".

Desarrollo del riego por goteo

Baja California opté por continuar mi evolución profesional. Regresé a Sinaloa y toqué puertas. Acudí a Campo Pénjamo, uno de los negocios agrícolas con más grandes extensiones de tierra en aquellos años en Culiacán, con Ángel y Gerardo Demerutis".

"Gerardo Demerutis me concedió la cita. Al día siguiente fui a hablar con él en su oficina. Tras entrevistarme, me ofreció el trabajo. En esta agrícola permanecí nueve años, empezando en 1986".

"Este es el lapso donde más aprendí, sobre todo a disciplinarme: las plantas no tienen descanso. En Agrícola Demerutis fui designado jefe de lote: tenía a mi cargo la producción de tomate y chiles".

"Una de las innovaciones con las que ayudé fue desarrollar el riego por goteo. Esta modalidad empezaba en la región, antes era riego rodado y por gravedad. Lo primero para incorporar el riego por goteo fue convencer a la dirección de que era una tecnología eficaz".

"El gotero moja solo las partes de la planta que lo requieran. Solo necesitas dejar fluir el sistema de riego entre 6 y 10 horas. Esta flexibilidad te permite ser más eficiente y realizar otras actividades al mismo tiempo".

Continúa su aprendizaje profesional

"Tras 9 años en Campo Pénjamo me vi en la necesidad de seguir avanzando, necesitaba crecer, por lo que ingresé a las filas de Del Campo y Asociados. Decidí salir de mi zona de confort y adentrarme de lleno en esta nueva oportunidad".

A esta agrícola Astolfo llegó como encargado del cultivo de chiles. Cultivaban lamuyos amarillos y rojos, un tipo de pimiento dulce alargado. Después la agrícola se enfocaría más al tomate. Con esta responsabilidad duró un par de temporadas, para luego ser enviado a La Cruz, Elota, Sinaloa, donde permaneció dos años.

Fue en esta etapa donde nuestro personaje fungió por primera vez como gerente de producción. qu

Este puesto le ayudó a continuar su proceso de maduración profesional y personal.

"Después de más de 20 años en Del Campo y Asociados, terminé de madurar como persona, como gerente. Algo de esta etapa que me llenó de orgullo fue observar cómo los muchachos en los que tenía fe crecieron y maduraron como profesionales del campo. Es muy reconfortante apreciar cómo los jóvenes crecen y toman decisiones propias. Otra satisfacción en este lapso fue ver cómo el campo creció".

Experiencia en el altiplano mexicano

Tras largo tiempo colaborando en Del Campo y Asociados, Astolfo sentía que aún le quedaba margen para seguir aprendiendo.

"De esta manera llegué a Tula, Tamaulipas, mediante Valores Hortícolas del Pacífico, donde tengo a mi cargo la producción de tomate saladette y pepino *slicer*".

"El clima y suelo son distintos a lo que estaba acostumbrado a trabajar. Es una experiencia enriquecedora".

Sus mayores satisfacciones

Mi mayor satisfacción ha sido llegar a las metas de producción propuestas. Estoy muy contento por hacer producir el rancho en el que me encuentro".

"Es un orgullo ver cómo una operación empieza a prosperar. El objetivo que sigue es buscar la manera de cómo seguir creciendo. La capacitación de personal es clave para cumplir con las metas que se tracen, aún y cuando vengan nuevas tecnologías e innovaciones".

Perseverancia y trabajo, clave del éxito

"Agradezco a Dios y a mis padres que he seguido el camino del trabajador. Tengo mucho que agradecer a la vida, especialmente a mi esposa, Mélida del Rosario Pinto Quintero, y a mis hijos Astolfo, Mélida, Paúl y Sarahí, que siempre me han apoyado. Asimismo, doy las gracias a Alejandro (qepd) y Constantino Canelos, Ángel y Gerardo (qepd) Demerutis, Diego y Juan José Ley, así como a Ioanis, Nick y Tasos Stabropoulos".

"El aprendizaje que obtuve de estas personas es que el ser perseverante y trabajador tarde o temprano te hace llegar al éxito. Hay que esforzarse y aportar tu mejor desempeño para llegar a la excelencia en el trabajo que te han confiado", concluye.

¡EL MEJOR SILICIO MÁS 72 MINERALES!

SOLUCIÓN A PROBLEMAS DE:

- Orgánico — Bajos niveles de micronutrientes en el suelo
- Versátil — Toxicidad por la residualidad de herbicidas
- Seguro — Mejora y promueve el crecimiento de raíces

Cofepris
Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios

AGRINEXT

OMRI LISTED For Organic Use

OxiDate 2.0

RÁPIDO Y FURIOSO VS **HONGOS Y BACTERIAS**

0 cero

- ✓ **Días a cosecha**, actividad preventiva y curativa
- ✓ **Riesgo** de resistencia y **residuos**
- ✓ **Problemas de compatibilidad** en mezclas

***Optimiza y potencializa** a otro I.A. como acaricidas, insecticidas, fungicidas y bactericidas

Phyto Hormonal Xtra

Fitorregulador único con brasinoesteroides

- ✓ Estimula la floración
- ✓ Incrementa el tamaño
- ✓ Uniformidad y color en los frutos
- ✓ Retrasa el envejecimiento

Ofic: 667 760 4605 ventas@agrinext.mx

P. lilacinum, opción biorracional para el control de nematodos

Es un hongo que parasita huevos y hembras de nematodos

P. lilacinus a dosis de 4 L/ha reduce 80 % el daño a las raíces de tomate

Juan Fernando Solís Aguilar
Doctor en ciencias
Promotora Técnica Industrial

El manejo biorracional emplea productos o sustancias derivadas de fuentes naturales, como extractos de plantas, patógenos de insectos, etcétera. Este esquema incluye sustancias sintéticas similares a otras presentes en la naturaleza.

Aunque hay más definiciones de biorracional, algunas con enormes variaciones, todas concuerdan o al menos sugieren que los "agentes biorracionales" deben tener poco o ningún efecto sobre los organismos no objetivo, donde se incluyen al hombre, animales y plantas.

P. lilacinum, una herramienta biológica de control

Existen microorganismos identificados como enemigos naturales de los nematodos: bacterias como *Pasteuria penetrans* y *Bacillus thuringiensis*, y los hongos *Purpureocillium lilacinum* (antes *Paecilomyces lilacinus*), *Verticillium chlamydosporium*, *Hirsutella rhossiliensis* y *Catenaria* spp. (Talavera, 2003).

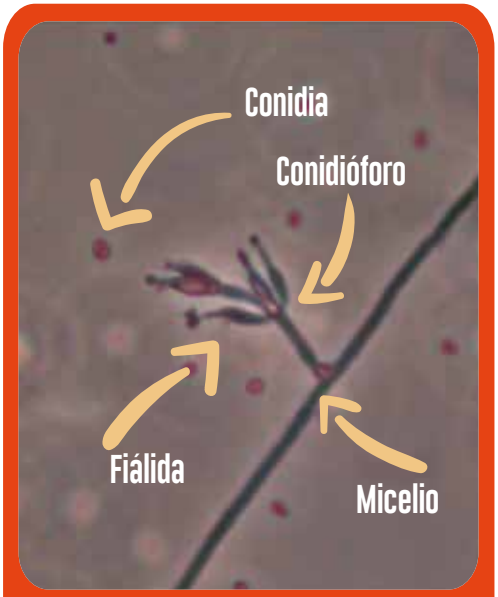
P. lilacinum es un habitante del suelo. Este hongo puede sobrevivir en materia orgánica en el suelo, principalmente en zonas húmedas y donde hay bastante plaga.

La mayor relevancia de *P. lilacinum* es la de un patógeno de fitonematodos: es el causante de alta tasa de mortalidad y reduce las poblaciones de estos últimos en los cultivos (Monzón *et al.*, 2009).

¿Cómo funciona?

Purpureocillium lilacinum es un hongo que parasita los huevos y hembras de los nematodos, causando deformaciones, destrucción de ovarios y reducción de la eclosión. El propágulo infectivo del producto entra en contacto con el hospedero, donde germina y ejerce presión mediante un apresorio simple, liberando enzimas que producen la degradación de los tejidos, ablandándolos y permitiendo la infección del hongo.

Los huevos que contienen embriones o larvas pueden infectarse. El contenido entero del huevo es utilizado como alimento por el hongo, destruyendo el embrión o larva en proceso de desarrollo.



Partes principales del hongo *Paecilomyces lilaciuns*, ahora *Purpureocillium lilacinum*.

P. lilacinum produce toxinas que afectan el sistema nervioso y causan deformación en el estilete de los nematodos que sobreviven, lo que permite reducir el daño y sus poblaciones. Además, a valores de pH ligeramente ácidos, se producen toxinas que afectan el sistema nervioso de los nematodos.

El hongo completa su desarrollo aprovechando los nutrientes del nematodo, lo coloniza externamente produciendo y liberando millones de conidios infectivos que son la fuente de inóculo para continuar infectando (PTI -Hoja Técnica, 2018).

P. lilacinum, un hongo que controla nematodos fitoparásitos

Los productos a base de *Purpureocillium* (antes *Paecilomyces*) no matan a los nematodos inmediatamente: requiere tiempo desde el momento de la adhesión de las conidias hasta que ocurre la colonización del hongo en el nematodo.

A partir de que *Purpureocillium* penetra al cuerpo, afecta el comportamiento de los nematodos (movimiento, reproducción, alimentación), por lo que a partir de ese momento la plaga deja de causar daño al cultivo, hasta que finalmente muere (Monzón *et al.*, 2009).

Es un hongo que controla nematodos parásitos de las plantas, particularmente aquellos formadores de nódulos y lesionadores de la raíz, entre ellos *Meloidogyne incognita* y *Pratylenchus* spp., a dosis de producto formulado de 4 L/ha en solanáceas, de 4 a 6 L/ha en cucurbitáceas y de 8 L/ha en piña (PTI – HT, 2018).

Estudios en invernadero y campo han mostrado que el hongo tiene un amplio rango de control, pudiendo manejar diferentes especies de nematodos alrededor del mundo (Jatala *et al.*, 1979).

Los productos a base de *Purpureocillium lilacinum* actúan contra los fitonematodos como un eficaz nematicida: el hongo produce unas estructuras llamadas conidias, encargadas de realizar el efecto sobre los nematodos.

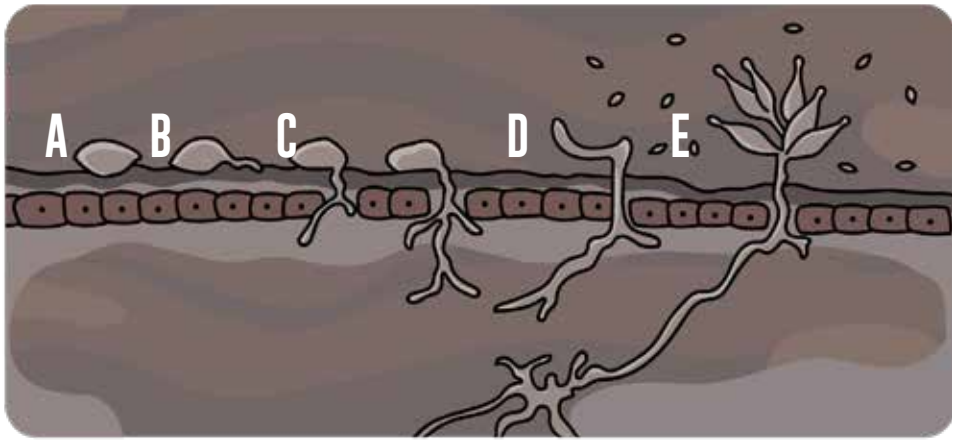
Estas conidias al establecer contacto con el cuerpo de los nematodos se fijan en la pared externa de su cuerpo, luego germinan y producen unas estructuras especializadas. A través de ellas penetran en el cuerpo de esta plaga. En el interior del cuerpo del nematodo, el hongo toma sus nutrientes del fitoparásito y se reproduce en forma masiva invadiendo totalmente a este, causándole una enfermedad que finalmente ocasiona su muerte.

En condiciones favorables de humedad, después de la invasión, las estructuras del hongo emergen del cuerpo del nematodo y sobre este se producen nuevas conidias que pueden afectar a otros nematodos (Monzón *et al.*, 2009).

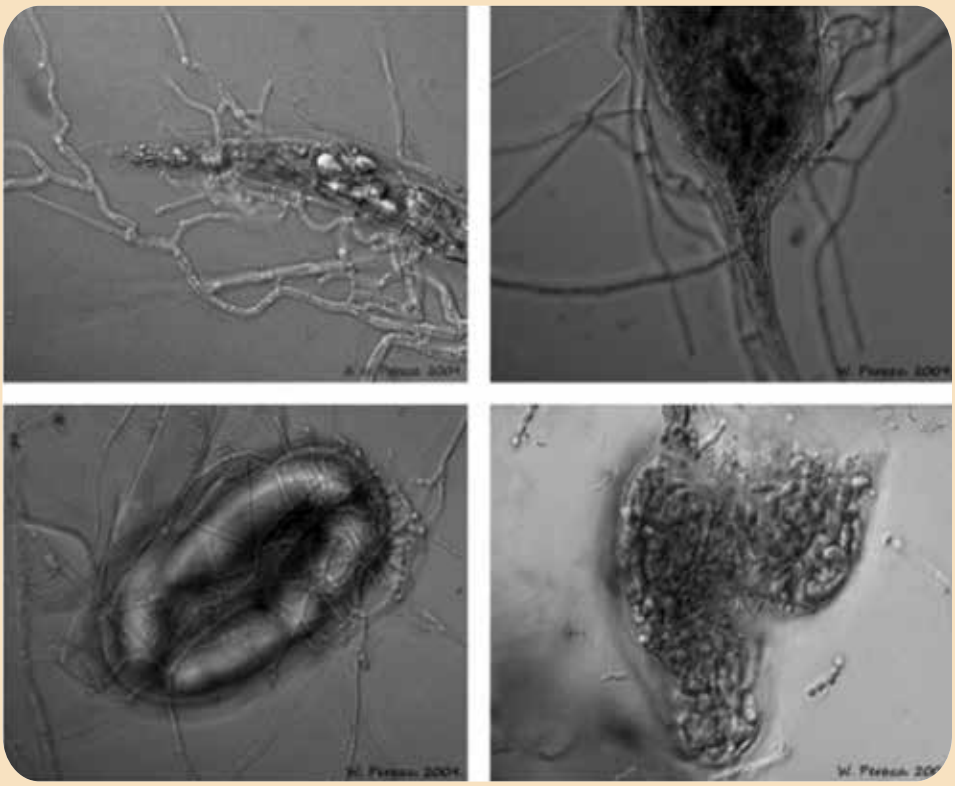
Ventajas de control de plagas con *P. lilacinum*

¿Qué ventajas tiene el uso *Purpureocillium lilacinum* para el control de plagas? De acuerdo con Monzón y colaboradores (2009) son las siguientes:

1. Usado eficientemente es efectivo como cualquier nematicida.
2. Reduce el riesgo de contaminación del ambiente, suelo y agua.
3. Disminuye el riesgo de intoxicación, ya que los productos a base de *P. lilacinum* no afectan la salud de los trabajadores ni de animales domésticos.
4. Los productos agrícolas obtenidos son libres de productos tóxicos, por lo tanto los consumidores no corren el riesgo de sufrir intoxicaciones.
5. Los costos pueden resultar menores.



Modo de acción de *Purpureocillium lilacinum:* A) adehesión de la conidia en el nematodo, B) germinación de la conidia, C) penetración, D) colonización del hongo en el interior del cuerpo del nematodo, E) crecimiento externo y producción de conidias.



P. lilacinum parasitando huevos de nematodos.

Evaluación biológica de *P. lilacinum* como nematicida

Con el objetivo de evaluar la efectividad biológica del nematicida a base de *P. lilacinum* para el control de nematodos agalladores (*Meloidogyne* spp.) en el cultivo de tomate, se realizó un estudio comparando tres dosis del producto (1, 2 y 4 L por hectárea) contra un nematicida de uso comercial (hongo *Myrothecium verrucaria*) y un testigo absoluto (sin aplicación), utilizando como parámetros de medición la incidencia de nematodos y el índice de agallamiento.

En la segunda evaluación los resultados del número de individuos de nematodos agalladores (*Meloidogyne*) fue de 200 gramos de suelo, y después de dos aplicaciones del nematicida microbial las diferencias fueron entre tratamientos.

Los tratamientos 5 y 4 (*Myrothecium verrucaria* a 14 kilogramos por hectárea y *P. lilacinum* a 4 litros por hectárea) redujeron el número de nematodos agalladores (*Meloidogyne*) en suelo, resultado seguido por los tratamientos 3 y 2 (*P. lilacinum* a 2 y 1 litros por hectárea). El testigo absoluto tuvo el número de nematodos más elevado.

Con relación al número de nematodos presentes en raíces, en la segunda evaluación fue de nuevo evidente el efecto de los tratamientos sobre el número de individuos de nematodos agalladores al observar diferencias entre los tratamientos 4 y 5 con respecto al tratamiento 1 (testigo absoluto).

Los tratamientos 2 y 3 también presentaron diferencias con relación al testigo absoluto (T1), aunque en este último caso el número de nematodos en raíces fue elevado al momento de este muestreo: por encima de 100 individuos por gramo de raíces.

Índice de agallamiento

En el índice de agallamiento hubo diferencias entre tratamientos, resaltando el valor más bajo para el tratamiento 4 (*Purpureocillium lilacinum* a dosis de 4 L/ha), el cual se mantuvo en el rango de valores que se observó en la primera evaluación (menor a 10), y muy por debajo de los índices que para esta evaluación presentaron las raíces de las plantas de los tratamientos 1 (testigo absoluto) y 2 (*P. lilacinum* a dosis de 1 L/ha). Para el caso de los tratamientos 3 y 5 hubo diferencias en el índice de agallamiento.

En términos generales, el tratamiento 4 (*Purpureocillium lilacinum* a dosis de 4 L/ha) fue el más eficaz para reducir el daño a las raíces de plantas de tomate, con un porcentaje cercano al 80 %; los tratamientos 5 y 3 le siguieron, y el menos eficaz fue el tratamiento 2.

Conclusiones

1. El nematicida a base de *P. lilacinum* es efectivo para controlar los nematodos agalladores (*Meloidogyne*) en suelos y raíces.

2. En estudios realizados, la efectividad biológica no solo consistió en reducir los niveles poblacionales de estos nematodos, sino también en reducir su impacto, reflejado en el índice de agallamiento de las raíces de las plantas.

3. La efectividad del nematicida (*P. lilacinum*) fue mayor a dosis de 4 L/ha, seguida por la dosis de 2 L/ha, en menor grado.

Literatura consultada

Jatala, P.; Kaltenbach, R. y Bocangel, M. 1979. "Biological control of *Meloidogyne incognita acrita* and *Globodera pallida* on potatoes". *Journal of Nematology* 11:303.

Monzón, A.; Herrera, I., y Méndez, E. R. 2009. "Uso y manejo de bioplaguicidas a base de *Paecilomyces lilacinus* para el control de nematodos fitoparásitos". Universidad Nacional Agraria. Facultad de Agronomía. Depto. de Protección Agrícola y Forestal. FUNICA (Fundación para el Desarrollo Tecnológico agropecuario y Forestal de Nicaragua). Nicaragua, C. A. 1-13 pp.

PTI – Promotora Técnica Industrial. 2018. Hoja Técnica de Spectrum Pae L (*Paecilomyces lilacinus*). Nematicida (microbiano).

PTI – Promotora Técnica Industrial. 2019. Hoja Técnica de Progreen Nema-Die (Quitosano). Nematicida (Misceláneo).

Talavera-Rubia, M. 2003. *Manual de nematología agrícola.* Institut de reserca i Formació agraria i pesquera. Conselleria d´Agricultura i Pesca de les illes Balears.

products available
OMRI LISTED®
Para Producción Orgánica
For Organic Use

ZEOLITECH®

Los expertos en nutrición mineral

ZeoFert®
µZeofol®

FerroMangan MAX®
FerroZinc MAX®
DIA-FIX®

01.777.243.9779
y 243.7595

ventas@zeolitech.com.mx

www.zeolitech.com.mx

zeolitech

Celebran tercera jornada de capacitación en vid y nogal

- **Propusieron métodos y técnicas para el control de piojo harinoso y pulgones en uva y nuez**
- **Presentaron resultados de tecnologías de bioestimulación y nutrición de cultivos**
- **Reconocen labor de Edgardo Urías García, experimentado asesor técnico mexicano**

Bioestimulación, resultados de adecuados planes de nutrición, manejo de plagas como pulgones y piojo harinoso fueron temas analizados en el III Congreso de Vid y Nogal, organizado por Capaciagro, empresa mexicana especializada en la capacitación agrícola.

El evento fue celebrado presencial y virtualmente el 25 y 26 de noviembre de 2021, en Hermosillo, Sonora, México. Los profesionales de campo, productores, asesores y proveedores de agroinsumos actualizaron sus conocimientos en el Congreso.

Proponen tecnologías bioestimulantes y en nutrición para vid y nogal

Durante la jornada de capacitación, los 17 especialistas compartieron experiencias y resultados con el uso de bioestimulantes en vid y nogal. Estas acciones permiten mayor fitosanidad y mejor dinámica de la rizósfera, para la productividad de estos cultivos.

Hablaron sobre la fisiología vegetal como base para implementar un buen programa de bioestimulación. Citaron la efectividad y el rol de los micronutrientes, enfocándose en el zinc. Los asistentes aprendieron formas de absorción, síntomas de escasez y exceso, y efectos del micronutriente en los cultivos.

Listaron los efectos del extracto a base de Yucca schidigera, conocido como un eficaz bioestimulante de los cultivos. Evaluaron la efectividad de antiestresantes bajo condiciones extremas para evitar mermas de producción y compartieron resultados en la floración del fertilizante de *Macrocystis pyrifera.*

También precisaron los resultados de los coadyuvantes en los cultivos de campo y las propiedades de los biodisruptores de dormancia, una sustancia que rompe el letargo de las planatas y beneficia la floración de frutales, como vid y nogal.

Proporcionaron herramientas nutricionales para eficientar la fertirrigación en cultivos de uvas y nueces con resultados en el aumento de su productividad.

Comparten resultados en al fitosanidad en uva y nuez

Relataron conocimientos sobre el manejo de plaguicidas biorracionales, en particular los botánicos, para mejorar su uso en campo. Propusieron acciones para el control del pulgón amarillo y negro en nogal, manteniendo condiciones favorables para la fauna benéfica.

Revisaron los efectos del silicio en el cultivo de vid. Este elemento favorece el grosor de la cutícula de las plantas, logrando mayor resistencia a patógenos como *Botrytis, Xylella*, mildiu y otras enfermedades fúngicas.

Divulgaron estrategias para estimular la resistencia sistémica adquirida en vid y nogal y mostraron cómo llegar a la fitosanidad mediante el balance nutricional.

Expusieron el uso de microorganismos para el control del piojo harinoso. Recordaron el ciclo biológico de esta plaga, los daños que provoca y su relación mutualista con las hormigas.

Interacciones de calidad

El III Congreso de Vid y Nogal contó con la participación de especialistas originarios de México y España. Al finalizar el evento, el comité organizador reconoció a las empresas patrocinadoras durante la ceremonia de clausura.

Durante el desarrollo del Congreso, los asistentes, provenientes en su mayoría de las zonas productoras de Sonora, mostraron buen nivel de interrelación con ponentes y con las empresas patrocinadoras.

Durante la ceremonia de clausura del III Congreso de Vid y Nogal, Capaciagro reconoció a las empresas patrocinadoras del encuentro y, junto a Humberto Dávila Fuentes, director de Fertibalance, distinguieron la trayectoria y aporte al campo del Ing. Edgardo Urías García, reconocido asesor técnico de Sonora, México.

México prohíbe siembra de maíz genéticamente modificado, pero permite su importación

- **México permite la importación estadunidense de maíz OGM y prohíbe su siembra en suelos nacionales**
- **La Suprema Corte negó amparos a cuatro transnacionales, lo que les impide sembrar maíz transgénico para fines comerciales**

México permitirá las importaciones de maíz genéticamente modificado (OGM) proveniente de Estados Unidos de América, pero prohibirá siembra de dicho maíz en suelo mexicano.

Lo anterior fue dado a conocer por el titular de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader) de México, Víctor Villalobos, durante una reunión con su homólogo Tom Vilsack, del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), en Iowa, Estados Unidos.

Evitarán siembra de maíz OGM en suelo mexicano

El secretario de Agricultura mexicano explicó que el país no permitirá el cultivo de maíz transgénico pero sí las importaciones de su vecino del norte. México es el segundo comprador de maíz estadunidense, después de China.

"Seguiremos requiriendo y exigiendo maíz de Estados Unidos", mencionó a reporteros el titular de la Sader, quien precisó que la República Mexicana depende del grano estadunidense "para las agroindustrias".

Niegan amparos para siembra de maíz transgénico en México

La Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) negó cuatro amparos que empresas transnacionales interpusieron contra la decisión judicial que les impide sembrar maíz transgénico en México para fines comerciales.

Por unanimidad, los ministros rechazaron los amparos de Bayer-Monsanto, Syngenta, PHI y Corteva, en los que planteaban más de 130 argumentos en su defensa.

La agrupación Demanda Colectiva Maíz celebró la decisión porque ratifica la medida precautoria que ha protegido a los maíces nativos del país. Esta agrupación es un colectivo de personas que defienden legalmente el maíz nativo en México, como la milpa.

El colectivo recordó que desde 2013 la medida precautoria impulsada por ellos contra la siembra de maíces transgénicos ha detenido las solicitudes de permiso para sembrarlos en la República Mexicana.

Por decreto presidencial

El 31 de diciembre de 2020, el presidente de México, Andrés Manuel López Obrador, decretó que pretende eliminar las importaciones de maíz, principalmente el genéticamente modificado y para consumo humano, pero no definió qué productos estarían incluidos, generando confusión en la industria agrícola.

El Gobierno se comprometió a sustituir las importaciones de maíz con producción local para 2024.

Las asociaciones de la industria han criticado el plan y han intentado frenar el plan en tribunales, argumentando que se corre el riesgo de una disputa comercial con Estados Unidos de América.

Si se interpreta que la prohibición incluye al maíz para alimentación de ganado u otros usos industriales, dicen que en última instancia afectará a los consumidores con precios más altos de los alimentos.

La prohibición prevista, sin embargo, es popular entre ecologistas y los defensores de la salud alimentaria que argumentan que la pulverización de glifosato, un herbicida limitado en México, en los cultivos transgénicos diseñados para tolerarlos es realmente perjudicial.

Fuente: *Infobae, Forbes* y *El Economista*

AGRHUSA

PYRDIGO®

Insecticida agrícola a base de piretrinas naturales, extraídas de las flores de crisantemo

Contáctanos ***(667) 760 61 10***
www.agrhusa.com.mx
*facebook.com/**AGRHUSA***
Carretera a Eldorado km 2 No 6581 Sur
Campo El diez, Culiacán, Sinaloa
C.P. 80396

PATRONATO PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO
PDA

EXPO® AGROALIMENTARIA GUANAJUATO

NEGOCIO - TECNOLOGÍA - DESARROLLO

¡MUCHAS GRACIAS!

¡NOS VEMOS EL PRÓXIMO AÑO!

25 Años

DIOSOL® CHEMICAL

Fabricamos nutrientes vegetales

Siempre nos hemos adecuado a cada innovación tecnológica. Hoy, nuestras instalaciones incluyen una Planta Formuladora de Primer Nivel, de la cual obtenemos productos de calidad internacional que van de acuerdo a las exigencias de la Agricultura Moderna.

EMPRESA CERTIFICADA

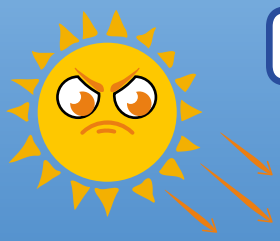
MICROELEMENTOS QUELATADOS

GRANOS - HORTALIZAS - FRUTALES

www.diosol.com.mx (667)992-2444

ISO 9001

BIOESTIMULANTES · COADYUVANTES · FOLIARES LÍQUIDOS · FOLIARES SÓLIDOS · MEJORADORES DE SUELO · REGULADORES DE CRECIMIENTO



6 cultivares de algodón eficientes ante amenaza del cambio climático

Buscan enfocar a los genetistas al desarrollo de mejores variedades

Un equipo de investigadores evaluó los impactos del cambio climático en el rendimiento del algodón y el uso del agua de riego mediante simulaciones por computadora.

Los especialistas diseñaron cultivares de algodón virtuales con mayor tolerancia a la sequía y al calor, mayor potencial de rendimiento y mayor madurez.

Cultivares virtuales evaluados

Las simulaciones ayudaron a los investigadores a realizar las siguientes proyecciones:

1. Bajo el cambio climático proyectado, los rendimientos de algodón de riego podrían aumentar debido a la fertilización con dióxido de carbono.
2. Se proyectó que el uso de agua de riego estacional aumentaría en la mayoría de los modelos climáticos.
3. En las condiciones de tierra seca, los efectos de la fertilización con dióxido de carbono fueron suprimidos debido al estrés por temperatura e hídrico.
4. El cultivar de alto rendimiento, caracterizado por un mayor tamaño de hoja potencial es deseable para la producción de algodón de riego.
5. El cultivar de larga madurez, con una floración más temprana y una mayor duración reproductiva, resulta adecuado para la producción de algodón en tierras secas.
6. Los cultivares tolerantes al calor serían otra opción segura, especialmente para regiones más cálidas.

Los modelos evaluados pueden ayudar a cuantificar los impactos del cambio climático en aspectos de la producción de cultivos, como el rendimiento, las necesidades de agua de riego y la eficiencia del uso del agua. Los genetistas pueden usar esa información para trabajar hacia el futuro.

Fuente: ***Field Crops Research***

Aumentan el rendimiento de hortalizas cultivando plantas atrayentes de polinizadores

Entre las flores que podrían ayudar a este fin está el género *Zinnia* y las equináceas, planta nativa de Texas

Un grupo de investigadores reveló que con la siembra de algunas flores silvestres que atraen a insectos polinizadores, como las abejas, aumentan el rendimiento de cultivos hortícolas.

Científicos usaron plantas de pepinos y chile habanero para estudiar cómo diversas técnicas de plantación y condiciones de crecimiento podrían mejorar la polinización y el rendimiento de los cultivos de plantas estacionales.

La plantación de hileras permanentes de plantas perennes adyacentes a los cultivos crea un hábitat para los polinizadores y otros depredadores o insectos benéficos durante todo el año.

La investigación encontró que el rendimiento de chiles y algunos pepinos aumentó. El incremento de las ganancias puede compensar los costos de usar plantas que atraen polinizadores. Los beneficios del ecosistema asociados con la mejora del hábitat de estos insectos benéficos es una de las razones de dicho incremento.

Flores para atraer polinizadores

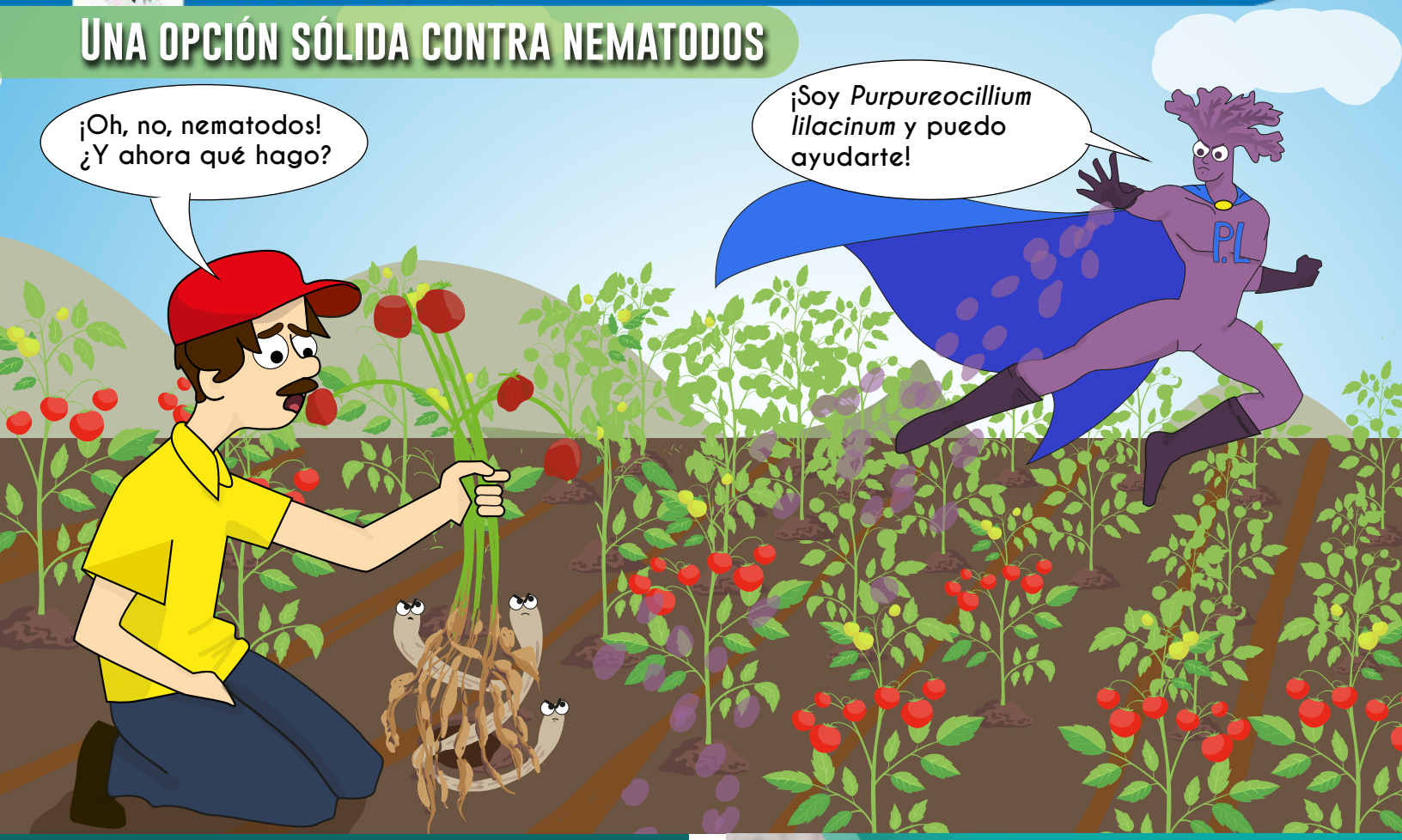
Entre las flores más visitadas por los polinizadores está *Zinnia*. Esta flor es a menudo considerada un género atrayente y eficaz de abejas o abejorros.

Las equináceas, una flor silvestre nativa de Texas, Estados Unidos, fue una candidata silvestre ideal para atraer a los insectos benéficos.

Los expertos trabajaron con diferentes combinaciones de hortalizas y flores que atraen polinizadores para ciclos de invierno y verano. Con el estudio se buscó encontrar las mejores candidatas atrayentes que al mismo tiempo coincidan con el florecimiento de cultivos frutales y hortícolas.

Fuente: ***HortScience***

UNA OPCIÓN SÓLIDA CONTRA NEMATODOS



CALENDARIO DE EVENTOS 2022

FEBRERO

Expo Agro Sinaloa
16 al 18 de febrero del 2022
Culiacán, Sinaloa
https://expoagro.org.mx/

Expo Congreso y Tomate
16 al 18 de febrero del 2022
Irapuato, Guanajuato
https://www.expoagrogto.com/

III Congreso de Fitosanidad y Nutrición en Frutillas y Aguacate
24 y 25 de febrero del 2022
Ciudad Guzmán, Jalisco
https://www.guzman.capaciagro.com/

MARZO

Expo AgroBaja
3 al 5 de marzo de 2022
Mexicali, Baja California, México
https://www.agrobaja.com/AGGG-4/PAGINA/

Expo Ceres
24 al 26 de marzo de 2022
Los Mochis, Sinaloa, México
https://www.expoceres.com.mx/

En nuestro próximo número...

Entrevista con el Dr. Gil Virgen Calleros
Universidad de Guadalajara

Shōgun
Producciones

Somos una opción fresca para la imagen de su empresa a nivel nacional

Stands custom

Souvenirs

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

Organización de eventos

¡Te invitamos a vivir la experiencia Shōgun!

Contáctanos

/ShogunProducciones (667) 7469640

ventas@shogunproducciones.com

¡Visita nuestro sitio web!

www.shogunproducciones.com

CALENDARIO DE EVENTOS 2022

Una producción de:

Capaciagro

III Congreso de Fitosanidad y Nutrición en Frutillas y Aguacate	24 Y 25 DE FEBRERO CIUDAD GUZMÁN, JALISCO, MÉXICO
VII Simposio de Producción de Hortalizas Orgánicas VIII Simposio de Manejo de Nematodos en Hortalizas	18 AL 20 DE MAYO CULIACÁN, SINALOA, MÉXICO
III Congreso de Espárragos y Hortalizas	7 Y 8 DE JULIO MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO
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