



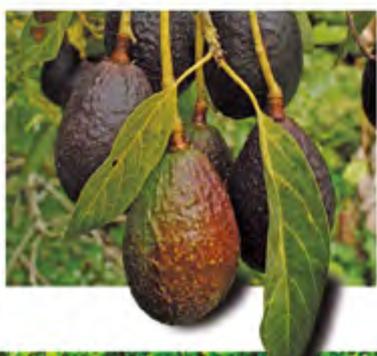
## TOMATE VERDE

Características de la fertilización foliar



## TOMATE

Producción de tomate apegada a las BPA



## AGUACATE

Cosechas en riesgo por trips y plagas



# INVERNADEROS

HORTICULTURA PROTEGIDA + CULTIVOS ALTERNATIVOS



# US Agriseeds®

Cultivating Global Health



## axia®

vegetable seeds

Tomate  
Indeterminado Saladette

### Prunaxx®

**Nuevo!**

## ¡Todo Yurécuaro es territorio Prunaxx®!

*Día de Campo*  
Culiacán 2020

**FEB 20** 2020

Visitas guiadas  
del 17 al 21 de febrero.  
Agenda tu cita.  
**¡NO FALTES!**

# VOLOAGRI®

Group, Inc.

Para más información de variedades y nuevos productos, favor de contactar a nuestros distribuidores autorizados o representantes:

México

**Ramón González**  
Cel: +52 1 (477) 185 92 01  
rgonzalez@usagriseeds.com  
rgonzalez@voloagri.com

**Fernando Rullán**  
Cel: +52 1 (55) 2107 5209  
frullan@usagriseeds.com  
frullan@voloagri.com

**Fabiola Novelo**  
Cel: +52 1 (462) 140 53 13  
fnovelo@usagriseeds.com  
fnovelo@voloagri.com

**Daniel Arturo Vega**  
Cel: +52 1 (667) 119 6891  
dvega@voloagri.com

**Rocío Carrasco González**  
Cel: +52 1 (871) 149 90 56  
rcarrasco@voloagri.com

**Luis Alejandro Álvarez C.**  
Cel: +52 1 (352) 147 05 73  
lalvarez@voloagri.com

**Cesar González**  
cgonzalez@voloagri.com  
Mobile: +52 1 (317) 113 9220

USA

**Danny Fernandez**  
Cel: 805-354-8052  
dfernandez@usagriseeds.com  
dfernandez@voloagri.com

**Steve Coffey**  
Cel: 386-801-5083  
scoffey@usagriseeds.com  
scoffey@voloagri.com

**Mexico Customer Service**  
Aelyn Azate E.  
aazate@voloagri.com  
Phone: +52 (55) 3601 0669  
Mobile: +52 (55) 4177 5909

**Diana Colin M.**  
dcolin@voloagri.com  
Phone: +52 (55) 3601 0667  
Mobile: +52 (55) 7888 2434

**Judith Barrueta E.**  
jbarrueta@voloagri.com  
Phone: +52 (55) 3601 0668  
Mobile: +52 (55) 2878 5342

**USA Customer Service**  
1-800-675-1064  
customerservice@voloagri.com

**Mexico Samples**  
Kenia Peláez Luna  
Phone: +52(55)36010713  
Mobile: +52(55)43466210



# 3 **DIPLOMADO 2020** **Bioestimulación** de Cultivos Hortofrutícolas

Sheraton Bugamvilias Resort & Convention Center Vallarta  
Puerto Vallarta, Jalisco, México  
Del 19 al 22 de mayo, 2020

**IMPARTE: M.C. Mauricio Navarro**  
**Líder Nacional en Bioestimulación**

**20 hrs.**  
**de Capacitación**  
**EFFECTIVA**



**Atlántica**  
Agriculture Natural



**Femssa**



**Valagro**  
WATER SCIENCE. GREEN VALUE



**AgriGro**



**pepton**  
85/16

**INFORMES Y SUSCRIPCIONES:**  
Teléfono: 01 (55) 2596 2850  
[ventas.editorialderiego@gmail.com](mailto:ventas.editorialderiego@gmail.com)



**WhatsApp**  
55 1919 7407

# CONTENIDO

Año 18, Número 108 • Febrero - Marzo, 2020

**deRiego** ha obtenido su Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, emitido por el CONACYT RENIECYT N° 2013/17640



En portada:

## Tomate, aguacate y tomate verde

La producción de hortalizas en México es una parte importante dentro de la actividad agrícola ya que es fuente de divisas para el país y de empleo de mano de obra. Dentro de los cultivos hortícolas de fruto más importantes en nuestro país se encuentran el tomate de cáscara, aguacate y tomate.



Cebolla  
Generación de subproductos útiles a través del compostaje / [pág. 6](#)



Pepino  
Absorción de nutrientes minerales en el cultivo hidropónico / [pág. 32](#)



Manzana  
Utilización de estroncio como trazador de calcio para prevenir bitter pit / [pág. 36](#)



Piña  
Fertilizantes fosfatados, única fuente de fósforo disponible para el cultivo / [pág. 44](#)



Brassicas  
Aspectos del fitomejoramiento de la col de Bruselas / [pág. 88](#)

**CONSEJO EDITORIAL**

Dr. DANIEL NIETO ÁNGEL,  
Dr. ADALBERTO BENAVIDES MENDOZA,  
M.C. MARTÍN VALENCIA ACEVES,  
Ing. MANUEL VILLAREAL  
Dr. JESÚS MARTÍNEZ DE LA CERDA,  
Ing. CARLOS DE LIÑÁN CARRAL

**EDITOR**

JAVIER BOLAÑOS CARREÑO  
javierbolcar@prodigy.net.mx

**PUBLISHER**

MARIBEL JARILLO OLGUÍN  
maribeljarillo@yahoo.com.mx

**IDEA ORIGINAL DE REVISTA**

EDITORIAL DERIEGO, S.A. DE C.V.

**DISEÑO**

DyCV MARÍA ANGÉLICA SÁNCHEZ PEÑA  
diseno.editorialderiego@gmail.com

**CORRECCIÓN DE ESTILO**

ROSALBA TURNER  
rsbturner@hotmail.co.uk

**PROYECTOS ESPECIALES**

GERARDO POLANCO ARCE  
ventas.editorialderiego@gmail.com

**SUSCRIPCIONES**

suscripciones.editorialderiego@gmail.com

**ASISTENTE GENERAL**

MARINA OLGUÍN MARTÍNEZ  
logistica@editorialderiego.com

**FINANZAS**

LUCÍA MUÑOZ PÉREZ  
lumupe3@hotmail.com

**LOGÍSTICA**

ISRAEL JARILLO OLGUÍN  
logistica@editorialderiego.com



**Suscripciones y Ventas de Publicidad**

Tel.: +52 (55) 2596 2850

suscripciones.editorialderiego@gmail.com

**Escríbenos a:  
Revista deRiego**

Apdo. Postal 86-053, Ciudad de México,  
C.P. 14391, México.

deRiego, Año 18 N° 108, Febrero - Marzo de 2020, es una publicación especializada, editada por EDITORIAL DERIEGO, S.A. DE C.V., enfocada al sector agrícola. Se encarga de difundir las más avanzadas tecnologías de riego, nutrición y protección para la producción de hortalizas y frutas. deRiego se publica bimestralmente en los meses de diciembre, febrero, abril, junio, agosto y octubre. El costo del ejemplar es de \$60.00 MXN, y la suscripción por 1 año es de \$290.00 MXN / \$95.00 USD. Tiraje de 12 mil ejemplares, distribuidos y editados para productores activos, profesionales, investigadores y académicos involucrados directamente en el sector; e instituciones oficiales y privadas. Certificado de reserva de derechos: 04-2011-072210295800-102. Certificado de Título y Contenido 15802. Registro SEPOMEX: PP09-1923. Los artículos publicados son responsabilidad de cada autor. deRiego no tiene injerencia en su contenido. Queda prohibida la total o parcial reproducción del contenido sin previa autorización por escrito del Director General.

<p><b>4</b> <b>I</b> Nota del Editor Reactivación de la horticultura poblana y reportes optimistas en Sinaloa tras heladas</p> <p><b>6</b> Cebolla Generación de subproductos útiles a través del compostaje</p> <p><b>10</b> Aguacate Cosechas en riesgo por trips, plaga con variados hábitos alimenticios</p> <p><b>14</b> Tomate Verde Características de la fertilización foliar en el desarrollo del cultivo</p> <p><b>18</b> Cucurbitáceas Interacción de agentes abióticos y bióticos en el amarilleo de las cucurbitáceas</p> <p><b>22</b> Empresas Westar Seeds International su mejor opción en semillas para invernadero y campo abierto</p> <p><b>28</b> Actualidad Negocios agrícolas en un futuro más ecológico</p> <p><b>32</b> Pepino Absorción de nutrimentos minerales en el cultivo hidropónico</p> <p><b>36</b> Manzana Utilización de estroncio como trazador de calcio para prevenir bitter pit</p> <p><b>40</b> Brassicas Fuente de alimentos nutritivos y productos industriales de alto valor</p> <p><b>44</b> Piña Fertilizantes fosfatados, única fuente de fósforo disponible para el cultivo</p> <p><b>48</b> Aguacate Aguacate resistente a sequías y enfermedades sin alterar su genética</p> <p><b>50</b> Empresas Aherm Seeds, Soluciones Integradas y variedades de tomate de invernadero y campo abierto</p> <p><b>52</b> <b>I</b> Invernaderos Innovación tecnológica, elemento clave en el desarrollo del sector agrícola</p> <p><b>56</b> <b>I</b> Invernaderos Alta calidad del tomate cultivado bajo ambiente controlado</p>	<p><b>60</b> <b>I</b> Invernaderos Producción de tomate apegada a las BPA de hoy en día</p> <p><b>64</b> Café Urge fortalecer la actividad y consolidar a los pequeños productores del aromático</p> <p><b>66</b> Actualidad en Sustratos Producción de hortalizas en sustratos, valioso potencial para acceder a mercados internacionales</p> <p><b>70</b> Papa Cultivares adaptados a condiciones adversas, alternativa contra <i>phytophthora infestans</i></p> <p><b>72</b> Pepino Contribución de la abeja en el éxito productivo del pepino</p> <p><b>76</b> Solanáceas Tamarillo o tomate andino atractiva alternativa en la diversificación y mercadeo de productos no tradicionales</p> <p><b>80</b> Cítricos Tristeza de los cítricos, la virosis más devastadora a nivel mundial</p> <p><b>84</b> Cítricos Efecto de la salinidad sobre las relaciones hídricas en los cítricos</p> <p><b>88</b> Brassicas Aspectos del fitomejoramiento de la col de Bruselas</p> <p><b>92</b> <b>T</b> <b>R</b> Todo de Riego Aprovechamiento real del agua de lluvia en cultivos en zonas áridas</p> <p><b>96</b> <b>T</b> <b>R</b> Todo de Riego Nivel óptimo productivo del uso del agua con microirrigación</p> <p><b>100</b> Tecnología Biología Sintética: una alternativa para revolucionar la agricultura</p> <p><b>104</b> Productos Tratamiento de nutrición foliar Haifa para aliviar a plantas afectadas por el virus TOBRFV (Tomato Brown Rugose Fruit Virus)</p> <p><b>108</b> Tomate Medidas que encarecerán el precio del tomate para el consumidor de USA</p> <p><b>109</b> Tipos de Agave</p> <p><b>110</b> <b>H</b> Hortinotas Noticias del sector</p>
---	--

# Reactivación de la horticultura poblana y reportes optimistas en Sinaloa tras heladas

**E**n Puebla, inversión en riego por goteo, equipamiento de dos biofábricas y aplicación de abonos orgánicos por parte de Federación, Estado y productores, equivalente a 11.4 millones de pesos; hace que se refrende el compromiso del Gobierno del Estado que encabeza Miguel Barbosa Huerta de recuperar el campo poblano con la participación de los productores, la inversión privada y organizaciones civiles.

La Secretaría de Desarrollo Rural, SDR, apoyará el rescate de las cadenas de hortalizas en importantes municipios agrícolas de ese estado ya que en los últimos años han sido golpeados por la inseguridad, mermándose la producción agrícola. A la mesa de trabajo asistieron los directores de Vinculación a los Mercados y de Financiamiento a los Agronegocios, Leonardo Isidro Pérez Escamilla y Gustavo Monjarás Vega, así como los integrantes de Proyectos de Desarrollo Territorial --Prodeter-- de hortalizas y comisarios ejidales de la zona. Por otra parte, la SDR también apoyará a productores de hortalizas para que obtengan certificaciones y vínculos comerciales que permitan exportar sus cosechas. A través de la mesa de negocios organizada por la Dirección de Vinculación a los Mercados de la dependencia, organismos internacio-

nales e inversión privada podrán trabajar junto a los productores a fin de dotarles de capacitación para que la calidad de sus cosechas sea reconocida para exportación y ello permita generar mejores ingresos y más oportunidades de venta.

Con la participación de la Corporación Alemana para la Cooperación Internacional y representantes de trasnacionales dedicadas al empaquetado y venta de legumbres, integrantes de los Prodeter de hortalizas de Quecholac y Palmar de Bravo, tendrán oportunidad de darle salida a sus productos a un mayor número de mercados. De los 24 Prodeter en Puebla, el de hortalizas es el que cuenta con la extensión más grande de superficie de cultivo, con cerca de 3 mil hectáreas, las cuales tienen condiciones idóneas para estas cadenas productivas.

## PREVISIONES DE PRODUCCIÓN FAVORABLES EN EL NORTE

Luego de la baja en las temperaturas que recientemente se dejó sentir en el norte del país hacia finales de la primera semana del mes de Febrero, los productores apreciaron algunos daños mismos que afortunadamente no resultaron muy severos. El secretario de Agricultura y Ganadería del estado de Sinaloa, Manuel Tarriba Urtuzuástegui, señaló que aunque Sinaloa amaneció con temperaturas bajas, no fueron lo suficiente como para haber ocasionado daños graves en los cultivos.

Los productores anticipaban afectaciones a sus cultivos de hortalizas por las bajas temperaturas, ya que en algunas zonas hubo presencia de hielo. Tras recorridos por sus campos, algunos agricultores informaron de presencia de escarcha, pero reconocieron que tenían muchas posibilidades de recuperarse pues 2 grados no es motivo para daño fuerte por heladas. *dR*





# CHABELA F1

*Frutos de excelente forma y calidad*

*Planta vigorosa con hábito abierto de muy alta producción*

*IR: PRSV, ZYMV, WMV*

## HM • CLAUSE



HM.CLAUSE México S.A. de C.V.

Contacto: (686) 580.9828 • [mexico@hmclause.com](mailto:mexico@hmclause.com)

[www.hmclause.com](http://www.hmclause.com)

La información que contiene este documento es exclusiva para su uso en México. Estos datos son un promedio de resultados obtenidos en varios campos de pruebas. Esto no es una predicción del desarrollo, pero es un resumen de resultados obtenidos en el pasado. Su desarrollo variará dependiendo de las condiciones actuales de medio ambiente, patógenos y de manejo en su campo. Usted debe leer y entender la Limitación de Garantía y Responsabilidad de HM.CLAUSE Inc. antes de utilizar este producto.

# GENERACIÓN DE SUBPRODUCTOS ÚTILES A TRAVÉS DEL COMPOSTAJE

POR ANA LAURA ESCOBOSA MIRANDA

*La reutilización de residuos orgánicos provenientes de actividades agrícolas como fuente de energía ayuda al reciclaje del CO<sub>2</sub> atmosférico, debido a que la biomasa libera durante su combustión la misma cantidad de CO<sub>2</sub> que absorbió durante su crecimiento, por lo que no contribuye al efecto invernadero.*

**S**imultáneamente, la producción de biocombustibles podría mitigar los niveles de CO<sub>2</sub> en la atmósfera a través de la sustitución de los combustibles fósiles y proporcionar nuevas oportunidades de ingresos y empleo en las zonas rurales. Por lo tanto, existe interés en la producción y uso de combustibles originados a partir de desechos orgánicos para alcanzar un desarrollo sustentable de la economía y de la sociedad. En el caso del cultivo de la cebolla, *Allium cepa*, L., existen dos situaciones principales de generación de residuos. La primera es la producida en los lotes cosechados, donde la cebolla se acondiciona in situ para ser comercializada en el mercado interno o para

ser trasladada a los empaques para su posterior procesamiento para exportación. Cualquiera sea el destino, los tallos, raíces, catáfilas y demás restos quedan en el lote. La segunda situación se origina en las plantas de empaque, donde los residuos generados son básicamente catáfilas y bulbos de descarte. Estos se acumulan en diferentes etapas del proceso de empaque, las catáfilas principalmente en la zona de cepillado y los bulbos en la línea de descarte.

En general, estos residuos son una fuente de contaminación ambiental ya que son quemados en el campo o en las plantas de empaque. También suelen ser abandonados en

el lugar de producción, trasladados a rellenos sanitarios o incorporados en terrenos cercanos a los empaques. En esta última modalidad, los residuos son esparcidos sobre el terreno a la intemperie, donde se deshidratan, su volumen disminuye y finalmente se incorporan al suelo. Estas formas arbitrarias de descarte causan además serios inconvenientes a las poblaciones aledañas debido a que provocan malos olores y aparición de insectos. La cebolla, al igual que todos los cultivos del género *Allium*, contiene gran cantidad de compuestos azufrados, responsables de sus aromas fuertes y penetrantes. Este tipo de aromas sólo se ponen de manifiesto cuando se destruyen los tejidos y la enzi-



**NORTH AMERICAN Greenhouses®**

**YA CONOCES EL NUEVO**

**SUPER MACRO**

**BENEFICIOS**

- ✓ Estructura más Resistente.
- ✓ Previene la Saturación de Humedad.
- ✓ Optimización del Área de Cultivo.
- ✓ Garantiza una Mejor Producción.
- ✓ Reduce los Costos de Mano de Obra.
- ✓ Protege de Insector y Plagas.

**¡COTIZALO!**

**CONTACTO: 800 700 6617**

**@NagGreenhouses**

[www.nagreenhouses.com](http://www.nagreenhouses.com)

Twitter Instagram Facebook

ma alliinasa entra en contacto con los precursores del sabor S-alquenil-cisteín-sulfóxidos (ACSOs), convirtiéndolos en compuestos olorosos. El mayor contenido de azufre se encuentra en las hojas internas y el menor en las catáfilas externas. El azufre es incorporado en los precursores del sabor de las cebollas. Se ha comprobado que extractos de cebolla tienen actividad antifúngica, antibacteriana, anti-parasitaria y antiviral, siendo los compuestos azufrados los principales agentes antimicrobianos.

La cebolla es una hortaliza de importancia socioeconómica, alimenticia y medicinal a nivel global. En el mundo, la superficie anual dedicada al cultivo de cebolla ronda las 3,5 millones de hectáreas, con una producción de 61,1 millones de toneladas métricas de cebolla fresca ( $17.5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), y un consumo aparente per cápita de 10.5 kilogramos habitan-

$\text{te}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$ . La cebolla ocupa el segundo lugar, por el volumen producido, entre las principales hortalizas a nivel mundial. Esta especie solo es superada en superficie de siembra por el tomate. La producción de América Latina representa el 9 % del total y los países más importantes son México, Brasil, Argentina, Colombia y Chile. Es una planta monocotiledónea, perteneciente a la familia de las Alliáceas. Puede afirmarse que esta hortícola se cultiva en todos los países del mundo dada la gran variabilidad de cultivares existente. La adaptación a las distintas latitudes ha implicado primordialmente la adaptación a las distintas longitudes del día o fotoperiodo para la formación del bulbo. Ante la riqueza que esta diversidad representa y para evitar su pérdida se han creado bancos de germoplasma.

#### ALTERNATIVAS PARA EL TRATAMIENTO DE DESECHOS ORGÁNICOS

Cada año se producen millones de toneladas de residuos sólidos orgánicos debido a la actividad antropogénica mundial. Gran parte de los desechos provenientes de la agricultura, la industria y los municipios no reciben un tratamiento y se acumulan en el ambiente. Esto resulta en la producción de gases nauseabundos, diseminación de patógenos y pérdidas de nutrientes los cuales contaminan el suelo, el agua

**El compostaje ha sido propuesto como una alternativa para obtener un producto estable, de lenta liberación de nitrógeno, lo que minimiza el riesgo de pérdidas de nitratos por lixiviación**



y el aire. Además, como consecuencia de la descomposición de la materia orgánica (MO) en condiciones no controladas, se emite metano ( $\text{CH}_4$ ) y dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) a la atmósfera, contribuyendo al calentamiento global.

Las corrientes de residuos orgánicos no sólo representan una amenaza para la calidad del medio ambiente, sino que también son una potencial fuente de energía que se desperdicia a pesar de ser un recurso renovable, económico y abundante en gran parte del mundo. Con el incremento de los niveles de producción de residuos y de la concientización del impacto ambiental, cada vez es más frecuente la



*El crecimiento de la toma de conciencia y la imperiosa necesidad de emprender acciones concretas para mitigar los impactos negativos del sistema agroalimentario y agroindustrial (SAA) en el ambiente ha producido un incremento en la demanda de productos provenientes de sistemas de producción sustentables, al tiempo que se incrementa la necesidad de los productores y empresas por encontrar soluciones técnicas y económicamente viables para el buen uso y/o valorización de los residuos de sus sistemas productivos*

búsqueda de alternativas eficientes para el tratamiento y eliminación de los desechos orgánicos. La biomasa puede ser convertida en diferentes formas de energía, como calor (a través de la quema), vapor de agua, electricidad, hidrógeno, etanol, metanol y  $\text{CH}_4$ . La elección del método de conversión debe basarse siempre en la máxima seguridad, el mínimo impacto ambiental, en la valorización de los residuos y en el uso de los productos finales. Bajo la mayoría de las circunstancias, la producción de  $\text{CH}_4$  es la solución ideal debido a que este proceso permite reducir la cantidad de residuos destinados a los rellenos sanitarios, producir energía y reciclar la MO y los nutrientes nuevamente al suelo. Otros beneficios ambientales son la disminución de olores, el control de patógenos y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

El ciclo de los nutrientes esenciales para la vida depende tanto de la actividad de los microorganismos como de los macroorganismos, sin embargo son los primeros los que dominan estos procesos. Durante la biodegradación, tanto aerobia como anaerobia, toda la MO pasa a través del pool de descomposición microbiano. Los microorganismos tienen un rol principal en el reciclado de la MO, por lo cual es necesario facilitar su actividad para asegurar que actúen de un modo rápido y apropiado. Para ello, es importante comprender el funcionamiento del reciclado de nutrientes por los microorganismos debido a que son fundamentales para la agricultura y para una vida sustentable en el planeta. La descomposición de la MO genera subproductos útiles. El tipo de subproducto depende de las condiciones bajo las cuales se lleva a cabo la descomposición. Ésta puede producirse tanto bajo condiciones aeróbicas como anaeróbicas. Ambos procesos naturales pueden ser imitados y acelerados por el hombre. La descomposición aeróbica puede ser lograda en pilas de compostaje a cielo abierto, mientras que la descomposición anaeróbica se alcanza en digestores herméticos, llamados biorreactores. Bajo condiciones aeróbicas, la degradación de la MO es un proceso exotérmico durante el cual el oxígeno actúa como un aceptor final de electrones y la MO se transforma en  $\text{CO}_2$ , agua, minerales y MO estabilizada (compost con un alto contenido de ácidos húmicos). La transformación de la MO en compost tiene varias ventajas: elimina la fitotoxicidad y los patógenos de la MO no estabilizada y produce un material orgánico estable, rico en nutrientes y carbono (C) que puede ser utilizado para mejorar y mantener la calidad y la fertilidad del suelo.

La estrecha asociación entre el material vegetal en descomposición y la generación de "aire inflamable" fue descrita por primera vez en 1776 por Alessandro Volta. Este físico italiano informó que el gas liberado luego de perturbar pantanos y sedimentos de lagos producía una llama azul al encenderlo con una vela. Posteriormente, Antoine Béchamp fue el primero en establecer que la metanogénesis era un proceso microbiano. La metanogénesis es la transformación biológica mediante la cual la MO se degrada a  $\text{CH}_4$  y



**RIVADAVIA F1**

- Habito de planta fuerte
- Madurez temprana
- Excelente firmeza de fruto
- Prolongada vida de anaquel
- Frutos de muy buena calidad
- Muy buen color

Resistencia: Tm, VF2, N, TYLCV  
 Peso de fruto: 150-155gr



**TOMATES ROMA indeterminados**  
 Obtén calidad superior, gran adaptabilidad y cosechas abundantes



☎ (461) 174.0246  
 ✉ manuela.lara@premierseeds.mx  
 www.premierseeds.mx



**GRANADA F1**

- Planta de buen vigor
- Madurez intermedia
- Forma de fruta bloque
- Aceptable firmeza de fruto
- Adaptación a diferentes temporadas
- Muy buen color

Resistencia: V, F1, F2, TMV  
 Peso de fruto: 110-130gr



**CORDOBA F1**

- Planta de buen vigor
- Madurez 80-85 DDT
- Excelente firmeza de fruto
- Buena calidad y tamaño de fruto
- Fruto en forma de bloque

Resistencia: Va1, Vo1, F2, TMV, N  
 Peso de fruto: 140-160 gr



**SOUL-ID F1**

- Saladette indeterminado que se muestra con excelente adaptación para las zonas de Oaxaca, Hidalgo y Puebla. Estructura abierta de entrecruzados intermedios y planta fuerte
- Produce frutos tipo blocky-oval que sobresalen por su color rojo intenso aun en temporada fría con tamaños XL-XXL y larga vida de anaquel.

Resistencia: Tm, V, F2, N, Sw, Ty  
 Peso de fruto: 160-200g

CO<sub>2</sub> en condiciones anaeróbicas. El paso final de esta transformación es catalizado exclusivamente por las arqueas metanogénicas (AM). Aunque estos procariotas requieren condiciones anaeróbicas para crecer, la metanogénesis es ubicua en el medio ambiente y tiene un rol importante en el ciclo global del C. En general se pueden distinguir dos tipos de ecosistemas naturales metanogénicos.

**MITIGACIÓN DE LA GENERACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO**

El compostaje es un proceso biooxidativo controlado que involucra un sustrato orgánico heterogéneo en estado sólido, una etapa termofílica y producción de MO estabilizada denominada compost, y es actualmente una de las formas de manejo de residuos orgánicos más utilizada a nivel mundial. El proceso de compostaje ayuda a reducir sustancialmente la masa y el volumen de la materia cruda, a matar las semillas de malezas, a eliminar los organismos patógenos que pueden causar enfermedades en animales y humanos, a disminuir las emanaciones putrefactas posiblemente nocivas y estabilizar los nutrientes. El procesamiento de residuos orgánicos mediante esta técnica, constituye así una alternativa viable para disminuir algunos de estos problemas y a la vez, generar una opción social de actividad económica

y laboral mediante la producción de enmiendas orgánicas y biofertilizantes. La producción de enmiendas orgánicas permite mitigar la generación de gases de efecto invernadero, genera insumos alternativos y complementarios de los fertilizantes de síntesis química, y aporta a la recuperación de los suelos. En las últimas décadas se ha producido un evidente incremento de plantas de tratamientos de residuos orgánicos de todo tipo a nivel nacional y a escala mundial en otros países este incremento es mucho mayor.

En la actualidad, para poder evitar inconvenientes asociados a la salud tanto en zonas urbanas como en zonas rurales y periurbanas, es necesario el control tanto del proceso de producción (compostaje) como del producto final (compost) para asegurar una óptima calidad debido a las grandes cantidades y heterogeneidad de los desechos generados en áreas confinadas de producción. Por otra parte, en los sistemas agropecuarios se observan procesos de envejecimiento de la población rural, que sumados al aumento de la urbanización disminuyen la disponibilidad de mano de obra, por lo que la mecanización y automatización del proceso son claves para la producción de compost con bajo costo, mínimo tiempo y alta calidad. *aR*

# COSECHAS EN RIESGO

## POR TRIPS, PLAGA CON VARIADOS HÁBITOS ALIMENTICIOS

POR GILDARDO LÓPEZ CRUZ

*Las poblaciones de trips en cultivo de aguacate son mayores año tras año además de que se ha comprobado que el control químico resulta poco eficiente por lo que es necesario encontrar alternativas que garanticen la disminución de esta plaga. Es imperativo implementar actividades que permitan conocer el impacto real que esta plaga tiene sobre el cultivo y aplicar medidas de control biológico que sean eficaces en el tratamiento de este problema.*

**E**n México el cultivo de aguacate se ve afectado por la presencia de un gran número de plagas, destacando los trips, Thysanoptera: *Thripidae*, los cuales suelen presentarse en todas las zonas productoras de México. Los trips (familia *Thysanoptera*) son insectos que se encuentran distribuidos por todo el mundo. Son muy pequeños (0.4 mm y 15.0 mm) y variados, con cuerpos alargados y delgados, con cabeza alargada en vista lateral, grandes ojos compuestos, antenas filiformes (de 4-10 seg-

mentos), patas cortas y adultos, con cuatro alas bien desarrolladas. También se encuentran los no alados. La mayoría de las especies de trips se encuentran en el trópico y unas pocas en las zonas árticas. Sus hábitats incluyen bosques, pastizales, desiertos, tierras cultivadas y jardines. Estos insectos viven en muchos hábitats, la mayoría fitófagos, alimentándose de las células epidérmicas de las plantas (generalmente son monófagos, es decir, que se alimentan de uno o muy pocos grupos de plantas, mientras otros son

depredadores, o bien, se alimentan del micelio de hongos en troncos en proceso de descomposición e incluso, algunas especies son consumidoras de polen. Su reproducción es arrenotoquia (solo machos son producidos), telitoquia (solo hembras son producidas) o anfitoquia (ambos sexos son producidos).

El barrenador de ramas, *Copturus aguacatae* Kissinger, y del hueso del fruto, *Conotrachelus perseae* Barber y *C. aguacatae* Barber, son importantes por el daño que producen y por sus restricciones de cuarentena. También ocurren insectos defoliadores como *Amorbia cuneana* (Walsingham). En teoría, el estado nutricional de las plantas podría tener un impacto en las poblaciones de plagas y enfermedades; cultivos con adecuado nivel de fertilización tendrían mayor to-





**sabsa**<sup>®</sup>  
el éxito de tu cultivo

**Materiales para  
Invernadero**



[ventas@sabsa.mx](mailto:ventas@sabsa.mx)

[www.sabsa.mx](http://www.sabsa.mx) ☎ 01 800 40 042 00

lerancia contra éstas. Como ejemplo, el barrenador de ramas (*Copturus aguacatae*), registró mayor porcentaje de perforaciones en árboles de aguacate con nivel deficiente de fertilización.

La biología de los trips comprende una serie de transformaciones como parte de su desarrollo que afecta no solo su forma física, sino también sus funciones y modo de vida, a este tipo de cambios se le conoce como metamorfosis. Durante ese proceso de transformaciones, los trips pueden o no causar daños a los cultivos, dependiendo de su estadio o fase larval; en particular, para los trips se sabe que sus estadios dañinos son las ninfas y los adultos. Su hábitat o lugares donde viven son diversos hallándose en hojarasca, tallos secos, agallas, cápsulas de frutos, hojas, musgos, líquenes y ramas colgantes muertas. De igual manera sus hábitos alimenticios son varios, siendo la mayoría fitófagos, mientras otros pueden ser fungívoros, consumidores de polen o depredadores, e incluso, omnívoros. La duración del ciclo de vida depende de la temperatura, de la humedad relativa, de la planta hospedera, así como de la calidad y cantidad de alimento disponible. Los adultos raspan la epidermis de flores, hojas tiernas y pequeños frutos con tamaños como una cabeza de fósforo. Las hembras, además de alimentarse, ponen los huevos en las flores y causan deformaciones. En el

estado de adulto, los trips duran de 40-75 días las hembras y los machos, de 30-50 días. Los trips desarrollan sus estadios pupales en el suelo, donde no se alimentan y permanecen ahí de 3 a 5 días, por lo que otra recomendación es combatirlos con hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* o una mezcla de ambos, aprovechando que son vulnerables en estos periodos. También el encalado ayuda a disminuir poblaciones.

### **DAÑOS PROVOCADOS POR TRIPS EN AGUACATEROS**

La plaga produce daños directos por picaduras nutricionales y por efecto de postura; mientras que también puede ocasionar daños indirectos con la transmisión de virus. Los daños por picaduras de ninfas y adultos al succionar (raspar) el contenido celular de los tejidos produce necrosamiento y deformación de las estructuras atacadas. Si los daños son ocasionados en órganos jóvenes, tiernos o en su fase de crecimiento, junto con las áreas afectadas, pueden aparecer deformaciones por reducción en el desarrollo o hasta atrofas en el botón floral, cuando la picadura alimenticia ocurre en la parte más protegida y delicada de las yemas.



Cuando la hembra realiza su ovoposición causando lesiones (agallas, punteaduras o abultamientos) en el tejido vegetal, en donde incrusta el huevo. Si el órgano en el que realiza la postura se encuentra en fase de crecimiento, se produce una pequeña concavidad o verruga prominente que hace reaccionar al tejido adyacente, observándose un marcado halo blanquecino. Si la postura ocurre sobre la flor, se produce una alteración en el proceso de fecundación. En particular, los trips que atacan a los frutos del aguacate lo realizan en el estado de desarrollo llamado “cerillo-cabeza de fósforo”, provocando protuberancias o crestas en la superficie del pericarpio, las cuales son evidentes en los frutos maduros. También provocan pequeñas perforaciones que se presentan como manchas necróticas y que pueden ser punto de inóculo de roña (*Sphaceloma perseae*).

Cuando los trips atacan en grandes poblaciones al follaje lo realizan en hojas jóvenes, donde normalmente producen su distorsión, pudiendo llegar, en casos extremos, a impedir el crecimiento de la planta o incluso, a su defoliación. Cabe destacar que las hojas afectadas sufren una decoloración a lo largo de la nervadura que se torna con una apariencia

clorótica muy similar al ataque de un virus, acompañado de bronceado irregular y cicatrices quebradizas en ambos lados de las hojas, fenómeno que se da por la saliva tóxica de los trips. Siempre debe realizarse un diagnóstico para definir el plan de manejo, ya sea una infección viral en el cultivo o una toxicidad por la presencia de trips.

### **AGUACATE HASS, VARIEDAD DE COMERCIALIZACIÓN INTERNACIONAL**

El aguacate Hass fue obtenido por una semilla de una planta guatemalteca en la Habra heights, California, Estados Unidos, por Rudolph Hass y patentado en 1935. Es la principal variedad comercial en el mundo, muy desarrollada comercialmente en EUA y difundida en Israel, Islas Canarias, Sur de España, México y América del Sur. Posee 95% de las características de la raza guatemalteca y solamente el 5% de la raza mexicana. Esta variedad es altamente productiva, puede alcanzar alrededor de 16 toneladas por hectárea. La floración principal ocurre de diciembre a marzo y la cosecha de noviembre a abril. Ocasionalmente presenta una floración entre agosto y octubre, denominada loca por estar fuera del periodo normal. En general se estima que en la variedad Hass, en el período de flor a fruto oscila entre 9 y 14 meses, aumentando con la altura sobre el nivel del mar.

La floración del aguacate es típicamente lateral, es decir que la yema terminal de la rama se desarrolla en forma vegetativa, aunque este desarrollo será diferente según las variedades. Cada flor abre en dos momentos distintos y separados, es decir los órganos femeninos y masculinos son funcionales en diferentes tiempos. Por esta razón, las variedades se clasifican, con base en el comportamiento de la inflorescencia, en dos tipos A y B. en ambos tipos las flores abren primero como femeninas, cierran por un periodo fijo y luego abren como masculinas en su segunda apertura.

El aguacate es nativo del continente americano, el árbol se originó en México, Centro América hasta Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú. La antigüedad registrada de restos fósiles de aguacate encontrados en el Valle de Tehuacán en el Estado de Puebla es de 8,000 años. México es el país con más amplia diversidad de tipos de aguacate con al menos 20 especies. *AR*

---

**Los frutos de aguacate son atacados en el estado de desarrollo llamado cerillo o canica, provocando protuberancias o crestas en la superficie del pericarpio, las cuales son más evidentes en los frutos maduros**

---

# LÍNEA MC

DE LO MEJOR DEL MAR,  
LO MEJOR DE LA TIERRA

## MC CREAM

Aumenta la actividad  
fotosintética

## MC EXTRA

Apoya el crecimiento  
equilibrado de la planta y  
maximiza el rendimiento.

## MC SET

Optimiza la floración y el  
cuajado del fruto.

Sé parte de la comunidad digital Valagro. Explora la nueva app e-Hub.  
¡Únete a nosotros aquí!



La **Línea MC** está compuesta de extractos derivados de *Ascophyllum nodosum*, capaces de influir positivamente en la actividad metabólica de la planta, aumentar los niveles de fotosíntesis y de producción, así como estimular la floración y el cuajado. Los fitoingredientes activos se obtienen a través de procesos de extracción específicos y desarrollados a partir de la experiencia adquirida por Geapower, el exclusivo sistema de tecnologías Valagro.

[www.valagro.com](http://www.valagro.com)

 **Valagro**<sup>®</sup>

Where science serves nature



# CARACTERÍSTICAS DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR EN EL DESARROLLO DEL CULTIVO

POR FILEMÓN ARCOS DÁVILA

*La producción de hortalizas en México es una parte importante dentro de la actividad agrícola ya que es fuente de divisas para el país y de empleo de mano de obra. Dentro de los cultivos hortícolas de fruto más importante en nuestro país se encuentra el tomate de cáscara con aproximadamente 40 mil ha solo superado por el cultivo de chile y jitomate.*

El cultivo del tomate de cáscara, *Physalis ixocarpa* Brot, tiene importancia nacional ya que se cultiva en 27 de los 32 los Estados de la República Mexicana y para ser más exactos, sólo cuatro hortalizas se siembran en mayor superficie: papa (*Solanum tuberosum*), jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), chile (*Capsicum annuum* L) y cebolla (*Allium cepa* L). El incremento en la superficie cosechada se inició principalmente en la década de los setentas. Este se debió a un aumento significativo en el consumo per cápita a nivel nacional (3.5 Kg. actualmente) así como a la exportación hacia los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, principalmente a partir de la década de los ochentas. La situación anterior ha motivado cambios significativos en la distribución del cultivo,

ya que por ejemplo el Estado de Sinaloa, que no era productor de tomate de cáscara hasta antes de los ochentas, en 1993 fue el principal productor de este cultivo.

El tomate de cáscara es una de las hortalizas más importantes distribuidas a nivel mundial, el fruto fresco se utiliza en la preparación de diversos productos alimenticios, y su importancia deriva del alto contenido de minerales como el calcio, hierro y fósforo, y vitaminas como la tiamina, iacina y el ácido ascórbico. Asimismo, presenta una gran demanda en México por ser insustituible para la preparación de salsa verde y en la preparación de un gran número de platillos regionales, considerándose una de las principales hortalizas de la dieta de los mexicanos.



También es conocido como tomate verde en el centro del país, tomate fresadilla en el norte y tomatillo en Sinaloa, Zacatecas y Aguascalientes. La palabra tomate es de origen azteca y en la lengua Náhuatl se aplica a los frutos (bayas) de solanáceas de cierta forma globosa, con gran cantidad de semillas, pulpa acuosa y a veces encerrados en una membrana, en donde se encuentran otras especies de importancia económica como lo son el jitomate, la papa, el tabaco, el chile, la berenjena y otras más. Etimológicamente proviene del vocablo "Ayacach tomat" que se compone de Ayach (tli) igual a sonaja y tomatl a tomate. Se cree que la especie tiene su origen en América, y muy probablemente en México. Además se tienen evidencias de que crece en forma silvestre en la vertiente del pacífico, desde la frontera de Estados Unidos hasta Centro América, confinado a los climas tropicales y templados.

Las características de calidad en las diferentes especies, variedades, razas o cultivares de frutas y hortalizas dependen del

**¿Problemas de sanidad en tus cultivos?**

## **Diagnósticos fitosanitarios** **en productos nacionales** **y de importación**



*Análisis de Hongos, Bacterias,  
Virus, Nemátodos, Entomología  
y Malezas.*

[clientes@gisena.com.mx](mailto:clientes@gisena.com.mx)  
[cotizaciones@gisena.com.mx](mailto:cotizaciones@gisena.com.mx)

800 633 57 57 y (595) 931 39 60



genotipo, de las condiciones agroclimatológicas y de manejo. Es importante considerar este aspecto, ya que la calidad de estos frutos al ser recolectados no se puede mejorar, pero sí se pueden conservar sus características mediante un manejo apropiado de las condiciones postcosecha.

### **PRODUCCIÓN DE TOMATILLO SANO Y DE ALTA CALIDAD**

Un aspecto importante en este rubro es la importancia de la fertilización efectiva durante el ciclo de crecimiento del tomate de cáscara. Desde hace tiempo el hombre conoce cuál es la importancia del uso de fertilizantes para el buen funcionamiento fisiológico de las plantas. Debido a ello se ha tomado la gran tarea de desarrollar técnicas agronómicas que permitan suministrar más eficientemente los nutrimentos que requieren las plantas. Como una técnica derivada de este desarrollo tecnológico agronómico tenemos la aplicación de fertilizantes al follaje.

La aplicación de fertilizantes al follaje o fertilización foliar es un medio tanto de corrección complementaria de fertilización como una forma única de suministro de algunos elementos principalmente micronutrientes. La fertilización foliar es un concepto reciente de la nutrición vegetal que consiste en aportar pequeñas cantidades de minerales en forma asimilable. El aporte y la asimilación de compuestos químicos requeridos para el crecimiento, desarrollo y metabolismo se definen como

nutrición vegetal. El mecanismo por el cual cada nutriente es convertido a material celular o usado para propósito energético es conocido como metabolismo. Cuando existen problemas de fijación al suelo de los nutrientes, las aplicaciones foliares constituyen el medio más eficaz de colocación de fertilizante, ahorrándose trabajo si se combina con aplicaciones de productos que controlen plagas y enfermedades.

La razón que permite la entrada de nutrientes por conductos extraradiculares, es que esto se mueve de la zona de mayor a menor concentración; así que, si la solución que cubre externamente alguna parte de la planta, tiene mayor concentración de un nutriente que la solución interna de la planta, dicho elemento se difundirá hasta el interior de esta. Mientras más sea el número de aplicaciones foliares mayor será la probabilidad de obtener frutos sanos.

### **VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA APLICACIÓN FOLIAR DE FERTILIZANTES**

#### **Ventajas**

- Suministro de aquellos micronutrientes que están presentes en el suelo de forma inasimilables, para el sistema radical mejorando las deficiencias de la planta.
- Es más económica que la fertilización al suelo de acuerdo a la cantidad del producto.



- La eficiencia en el rendimiento por unidad de nutrimento aplicado es mayor que cuando se hace al suelo.
- Ayuda a corregir deficiencias rápidamente ya que la fertilización por suelo es para ser absorbidos por la raíz.
- Pueden aplicarse junto con pesticidas que sean compatibles.

### Desventajas

- Riesgo de toxicidad y de quemaduras.
- Es difícil conseguir una distribución homogénea en todas las hojas.
- Puede causar desordenes fisiológicos si no se aplican en el momento fenológico adecuado.
- Necesidad de realizar aplicaciones frecuentes.
- Requiere de condiciones ambientales adecuadas al momento de realizarse la aplicación.

### FACTORES DE LOS CUALES DEPENDE LA EFICIENCIA DE LAS APLICACIONES FOLIARES

#### Planta

- La cera epicuticular y cuticular. Ambas son importantes para determinar la absorción foliar; debido a que las ceras cuticulares son barreras menos efectivas que las ceras epicuticulares para limitar la penetración de sustancias a través de la cutícula.
- Edad de la hoja. Las hojas jóvenes tienen mayor capacidad de absorción foliar debido a su mayor actividad estomática, debido principalmente al grado de cutinización de las mismas.
- Tricomas, vellosidades de la hoja. Los tricomas están constituidos por células epidérmicas y a través de ellos también puede llevarse a cabo la absorción de nutrientes.
- Estado de nutrición de la planta. Un buen estado nutricional de la planta garantiza, que esta absorberá a través de follaje los nutrientes aplicados de una manera más eficiente.
- Etapa de crecimiento. La etapa fenológica de desarrollo de la planta condiciona la dosis y los nutrimentos necesarios a aplicar ya que de esto depende los buenos resultados de que ellos se obtengan,

con dos o cuatro aplicaciones de fertilizantes foliares durante el periodo de llenado del fruto se obtienen resultados satisfactorios.

#### Medio ambiente

- Humedad. Al existir buena humedad edáfica las plantas no presentan dificultad para poder abrir sus estomas

y así facilitan la penetración de nutrientes. La humedad relativa también determina la eficiencia de la fertilización foliar ya que si existe baja humedad del aire se tendrán altas temperaturas, por lo que la solución asperjada tenderá a evaporarse más rápido, y si es alta la humedad relativa favorece la permeabilidad de la cutícula y reducir el daño por quemaduras.

- Temperatura. Cuando existen altas temperaturas por periodos muy amplios algunas plantas tienden a producir ceras superficiales en las hojas, por lo que la absorción de nutrientes será más difícil, y a baja temperatura se inhibe la incorporación de sustancias.
- Luz. En días nublados la absorción foliar disminuye, debido a que las hojas presentan o muestran poca actividad estomática, la luz estimula la apertura de estoma y por el intenso metabolismo, conlleva liberación de energía con la consiguiente absorción activa.
- Viento. El viento al igual que la luz establece el funcionamiento estomático por lo que si existe la presencia de fuertes vientos las hojas presentarán dificultad a la penetración de los nutrimentos aplicados.

#### De la solución asperjada

- Concentración. Si se realizan aplicaciones de fertilizantes foliares con concentraciones muy altas se puede provocar toxicidad o quemaduras al follaje. Para evitar estos problemas es necesario preparar en forma adecuada la solución que se va a asperjar y a la vez tratar de realizar la aplicación lo más homogénea posible.
- pH. Es un factor muy importante en la absorción y el pH para que se lleve a cabo de manera eficaz dependerá del tipo de nutrimento o fórmula química en que se encuentre formando parte del elemento en cuestión. Velázquez (1998) ha indicado que la máxima absorción ocurre en pH de tendencia ácida, entre valores de 3 y 5, y soluciones con pH arriba de 6.9 causan daños en las hojas.
- Surfactantes. Son sustancias cuyas moléculas tienen un extremo soluble en agua (hidrófilas) y el otro soluble en grasa (lipófilo) por lo que forman un puente molecular entre el agua y la cera de la hoja, facilitando la penetración de algunos nutrimentos minerales.

Las plantas presentan barreras naturales a la penetración de los fertilizantes líquidos asperjados, las hojas de muchas especies vegetales presentan una superficie cerosa o tienen pilosidades; esto varía de acuerdo con el tipo de planta y a las condiciones ambientales. En la época de sequía y en los climas cálidos la cutícula es más gruesa e impenetrable, esto es una reacción fisiológica del vegetal que le sirve como defensa natural para evitar la pérdida de agua excesiva por esta razón, en condiciones de sequía hay menor acción de los fertilizantes foliares que al inicio de la época de lluvia o después de la aplicación de un riego. La dosis, frecuencias y épocas de aplicación dependen del estado de desarrollo de las plantas y de las necesidades de completar los nutrientes básicos. *AR*





## Bioestimulantes innovadores para la agricultura moderna

2000 México 2020  
20 Aniversario Atlántica Mexicana

Certificaciones ecológicas



Síguenos en:



[www.atlanticaagricola.com](http://www.atlanticaagricola.com)

Empresa certificada



# INTERACCIÓN DE AGENTES ABIÓTICOS Y BIÓTICOS EN EL AMARILLO DE LAS CUCURBITÁCEAS

*Pese a la asociación establecida del amarilleo de las cucurbitáceas con virus, la pérdida del color verde de las plantas engloba una serie de manifestaciones similares a las que pueden originarse como consecuencia de la acción y/o interacción directa o indirecta de otros agentes causales.*

**E**n la familia de las cucurbitáceas existen 825 especies clasificadas en dos subfamilias, *Zanonioidae* y *Cucurbitoidae*, y 118 géneros. Dentro de la subfamilia *Cucurbitoidae* se encuentran las especies cultivadas más importantes: sandía, *Citrullus lanatus* Thunb., pepino, *Cucumis sativus* L., melón, *C. melo* L., calabaza, *Cucurbita maxima* L. y calabacín, *C. pepo* L., y otros cultivos que aunque son calificados de menores tienen gran importancia en muchos países de Sudamérica, Asia y África, como la esponja vegetal, *Luffa cylindrica* L. Inicialmente, las cucurbitáceas se localizaban en las áreas tropicales y subtropicales del planeta pero, después de la Segunda Guerra Mundial, ya se cultivan de forma intensiva y protegida en numerosas zonas de Europa y Norte América. Esta amplitud de dispersión es consecuencia de su gran variabilidad genética, permitiendo su adaptación a distintas condiciones agronómicas, la resistencia a plagas y enfermedades, así como la mejora de su calidad organoléptica y conservación en postco-

secha. Actualmente, estas hortalizas se comercializan en mercados dónde no eran tradicionales, popularizando su consumo y dando lugar a un aumento de las superficies cultivadas para satisfacer la creciente demanda.

El amarilleo, entendido como una plesionecrosis que conlleva la pérdida generalizada del color verde de las hojas por destrucción de la clorofila, es un síntoma frecuente en los cultivos de cucurbitáceas, que se presenta bajo diferentes aspectos: limitado a una pequeña superficie en forma de mancha, afectando a un único lado de la hoja (unilateral) o desarrollado desde las nerviaduras o entre ellas (internervial). Agentes abióticos, de entre los distintos factores que pueden producir amarilleamiento en las cucurbitáceas destacan los problemas fisiológicos derivados de deficiencias nutricionales y toxicidades que interfieren y enmascaran las infecciones causadas por muchos agentes bióticos. Las carencias de macro y micronutrientes, hierro, magnesio, manganeso, molibdeno, nitrógeno, potasio y zinc, provocan generalmente decoloraciones y amarillos internerviales en las hojas de los cultivos de melón y pepino. Estos síntomas también se observan como consecuencia de toxicidad por boro y en ocasiones por toxicidad a productos fitosanitarios como herbicidas con inhibidores fotosintéticos de tipo amina.

En relación indirecta con las carencias nutricionales, están los procesos de senescencia del tejido vegetal, que provocan amarilleo en las hojas como consecuencia del cese en el transporte de nutrientes y la existencia de reacciones de oxidación e hidrólisis. Otros factores abióticos que pueden producir amarilleamientos son las condiciones edáficas adversas, suelos encharcados y excesivamente salinos y las condiciones ambientales no adecuadas, como la falta de luz, derivada del empleo de marcos de plantación estrechos, la polución y contami-



nantes del aire, en especial ozono (O<sub>3</sub>) y los dióxidos de azufre (SO<sub>2</sub>) y de nitrógeno (NO<sub>2</sub>).

Agentes bióticos, los agentes fitopatógenos que se describen a continuación, divididos en dos grupos haciendo referencia a su naturaleza viral o no, pueden producir, en mayor o menor medida, coloraciones amarillas en las hojas de cucurbitáceas, especialmente en melón. Además de estos agentes, también se ha descrito que los ataques de las arañas rojas *Tetranychus urticae* (Koch) y *T. turkestanus* (Arachnida: Tetranychidae) pueden producir en las hojas decoloraciones o punteaduras amarillas como consecuencia de su alimentación.

### AGENTES PATÓGENOS CUYO EFECTO SE MANIFIESTA CON AMARILLO EN LA PLANTA

Entre los fitopatógenos de naturaleza no vírica se encuentran organismos semejantes a bacterias y fitoplasmas que pueden producir amarillo en las hojas. Se incluyen otros agentes patógenos, especialmente hongos, de gran importancia e incidencia en cucurbitáceas que, aunque no producen “amarillo”, pueden provocar estados similares de alteración al final del ciclo de las enfermedades que inducen. A continuación se describe brevemente la importancia relativa de cada una de estas enfermedades.

La incidencia de las alternariosis, la podredumbre negra de las raíces, el decaimiento de ramas y la muerte por Rhizoctonia es muy baja. En cambio, la acremoniosis, que produce el colapso o muerte súbita del melón, es la enfermedad más extendida e importante de estos cultivos, limitando la producción en numerosas áreas localizadas en la cuenca mediterránea. El oídio es una de las enfermedades más importantes a escala mundial, especialmente en cultivos de cucurbitáceas en invernadero. Entre las especies que inducen la enfermedad destacan *Erysiphe cichoracearum* y *Sphaerotheca fuliginea*, siendo esta última la causante del oídio de las cucurbitáceas. En lo referente a las fusariosis vasculares, de las cuatro especies de *Fusarium* que afectan a distintas cucurbitáceas, las formas especiales de *F. oxysporum*, f.sp. melonis y f.sp. niveum producen, respectivamente, las fusariosis vasculares del melón y de la sandía. Los amarilleamientos que pueden provocar estos microorganismos, si se producen, están asociados a marchitamientos.

A escala mundial, los virus con mayor distribución e incidencia en cucurbitáceas son: el virus del mosaico del pepino (Cucumber mosaic virus, CMV) (Gén. Cucumovirus) transmitido de forma no persistente por pulgones; el virus del mosaico de la calabaza

---

Las carencias de macro y micronutrientes, hierro, magnesio, manganeso, molibdeno, nitrógeno, potasio y zinc, provocan generalmente decoloraciones y amarillos internerviales

---



2019  
**MAR**  
Seed

2004

## Líderes en Chiles Picosos

- Jalapeños para industria
- Jalapeños para mercado Frescos
- Serranos
- Habaneros

¡Contáctanos!

+52 (461) 612.83.04  
www.marseedcompany.com  
atencionaclientes@marseedcompany.com



za (Squash mosaic virus, SqMV) (Gén. Comovirus) transmitido por coleópteros, por semilla y de forma mecánica; el virus de las manchas anulares de la papaya cepa sandía (Papaya ring spot virus watermelon strain, PRSV-W), el virus del mosaico de la sandía-2 (Watermelon mosaic virus-2, WMV-2) y el virus del mosaico amarillo del calabacín (Zucchini yellows mosaic virus, ZYMV) todos ellos pertenecientes al género Potyvirus y

transmitidos mecánicamente y de modo no persistente por pulgones. Estos cinco virus afectan principalmente a los cultivos al aire libre, provocando una sintomatología variada, tal como mosaicos en las hojas, deformaciones en el borde y en el limbo de las mismas.

Las infecciones producidas por los virus transmitidos por moscas blancas, BPYV, CYSDV y LIYV, y por pulgones, virus del amarilleo de la remolacha (Beet yellows virus, BYV) (Gén. Closterovirus), virus del amarilleo de la remolacha del oeste (Beet western yellows virus, BWYV) (Fam. *Luteoviridae*, Gén. Polerovirus) y el virus del amarilleo de las cucurbitáceas asociado a pulgones (Cucurbit aphid-borne yellows virus, CaBYV) (Fam. *Luteoviridae*), provocan amarilleo internervial, enrojecimiento y bronceado, enrollamiento y fragilidad en las hojas. A causa de la dificultad para diferenciar las infecciones producidas por cada uno, se denominan genéricamente virus inductores de amarilleo. Actualmente, los principales virus inductores de amarilleo en cucurbitáceas a escala mundial son BPYV, CYSDV y LIYV. Desde los años 80, BPYV ha producido pérdidas económicas elevadas en cultivos protegidos.

## CRECEN EPIDEMIAS DE VIRUS TRANSMITIDOS POR LA MOSCA BLANCA

Desde la pasada década, y debido a la explosión demográfica de las poblaciones de moscas blancas del género *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae), las epidemias de virus transmitidos por estos insectos han aumentado, y se suceden en las áreas de producción hortícola de todo el mundo. Dentro de estas epidemias, las producidas por virus del género Crinivirus (Fam. Closteroviridae), transmitidos todos ellos por moscas blancas, han adquirido una gran importancia, tanto en número como en incidencia, siendo las cucurbitáceas uno de los cultivos más afectados.

En los cultivos de cucurbitáceas y en relación directa con las plagas de moscas blancas, ya se han determinado dos de los virus causantes de la enfermedad, de etiología viral reconocida, denominada genéricamente 'amarilleo de las cucurbitáceas': el virus llamado del falso amarilleo de la remolacha (Beet pseudo-yellows virus, BPYV1) y el virus del amarilleo enanizante o del enanismo amarillo de las cucurbitáceas (Cucurbit yellow stunting disorder virus, CYSDV) (Gén. Crinivirus), transmitidos de forma semipersistente, respectiva y específicamente, por las moscas blancas *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) y *Bemisa tabaci* (Gennadius).

El amarilleo en melón y pepino, se caracteriza principalmente por la aparición de puntos cloróticos en las zonas internerviales de las hojas más viejas, que van creciendo hasta que todo el limbo se vuelve amarillo, excepto las nerviaduras que permanecen de color verde. A medida que progresa la infección, las hojas más viejas se quiebran y engrosan y en ocasiones adquieren un tacto aceitoso. Posteriormente, los síntomas se van extendiendo a las hojas más jóvenes, dando lugar a plantas con un amarilleo generalizado.

Esta sintomatología se referencia en la década de los años 80 en los cultivos de cucurbitáceas, coincidiendo con una serie de detecciones consecutivas de la misma en diversos países. Al inicio de la década de los 90, se determinó su asociación con un virus, posible miembro de la familia *Closteroviridae* *aR*.

---

Hasta el momento, se han descrito  
54 especies virales que producen  
enfermedades en los cultivos de  
cucurbitáceas

---



**BIOESTIMULANTES**



## ¿QUÉ ES HAIGLO®?

El cambio climático está provocando pérdidas de cosechas en diferentes cultivos, aunado al aumento de ataque de plagas, significando pérdidas económicas para los agricultores.

HAIGLO® es un bioestimulante diseñado para disminuir el impacto provocado por cambios climáticos y/o ataque de plagas en los cultivos, mejorando las diferentes etapas fisiológicas de las plantas como son: crecimiento, floración y fructificación. Además, Haiglo ayuda en una mejor uniformidad de tamaño de frutos.

### **BENEFICIOS**

- **Aumenta la eficiencia fotosintética.**
- **Incrementa la reserva energética.**
- **Mayor tolerancia al estrés.**
- **Tiene una función estructural a nivel celular.**

## HAIGLO®

# EL PRODUCTO CON MAYOR CONCENTRACIÓN DE ALGINATO DE POTASIO EN EL MERCADO.

### **LOS BIOESTIMULANTES EN LA AGRICULTURA MODERNA**

La agricultura moderna ha integrado las herramientas proporcionadas por la industria de agroquímicos, de semillas y fertilizantes. Los bioestimulantes son una categoría adicional que ayudará a los agricultores a aumentar el rendimiento de los cultivos y los ingresos al aumentar la capacidad de la planta para absorber nutrientes. Los bioestimulantes le dan a las plantas la oportunidad de alcanzar su potencial genético.

### **MERCADO GLOBAL DE BIOESTIMULANTES**

El mercado de bioestimulantes está segmentado en aminoácidos, ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y productos de extracto de algas marinas que ya han demostrado sus beneficios para los agricultores al mejorar la calidad y aumentar la producción.



# WESTAR SEEDS INTERNATIONAL

## SU MEJOR OPCIÓN EN SEMILLAS PARA INVERNADERO Y CAMPO ABIERTO

*Durante más de tres décadas, Westar Seeds International, Inc. ha transformado la industria de semillas al suministrar servicios y productos excepcionales a más de 50 países en todo el mundo. El equipo de Westar ha implementado una estrategia a largo plazo que continúa con un gran proceso de investigación, innovación y compromiso para hacer llegar los mejores productos y de la mejor calidad aplicando prácticas comerciales éticas, con valores sólidos para el mejor servicio a nuestros clientes.*

**A**l asociarse con algunos de los genetistas de hortalizas más reconocidos del mundo, Westar desarrolló un programa de híbridos de campo abierto que comenzó inicialmente con cebollas y calabazas, hoy en día su portafolio de híbridos de campo abierto se ha expandido a tomates, pepinos, melones, sandías, berenjenas y brócolis.

Debido a la gran demanda de cultivos de invernadero, se han hecho grandes esfuerzos para reinvertir una gran parte de la utilidad anual en el desarrollo de hortalizas de invernadero para todos los diferentes tipos de tecnologías, regiones y climas. La adaptabilidad, resistencia, rendimiento y excelente sabor han sido el objetivo principal del programa de cultivos protegidos. Nuestro catálogo de invernadero consiste en pepinos partenocárpicos, tomates indeterminados, pimientos y berenjenas.

“Contar con semillas de alta calidad es el elemento fundamental para garantizar que los consumidores obtengan un producto con un excelente sabor y calidad. Nuestro equipo de investigación y desarrollo siempre tiene en cuenta las tendencias y opiniones de los consumi-



# Agribon

pionero y líder



- Tecnología mexicana desarrollada por Berry Global en conjunto con el Colegio de Posgraduados, hace más de 30 años.
- Fabricado por Berry, líder mundial en no tejidos en su planta de San Luis Potosí, Mexico.
- En su fabricación se fusionan hasta tres capas de tela de vigorosas fibras de polipropileno, usando tecnología de última generación en un proceso de mejora continua.
- Fuerte, Resistente, Duradero y Más Vendido.
- El mejor microtúnel que protege tus plantas de plagas, enfermedades y frío.
- Cubrimos tus necesidades con:
  - Rollos de 1.05 metros hasta 16.0 metros de ancho y con un largo de 1,000 metros.
  - Bolsas de 15 cm hasta 120 cm de diámetro en paquetes de 1,000 bolsas.

**PROTEGE TU CULTIVO Y TU INVERSIÓN,  
USA AGRIBON**



Tel/Fax. 644 417 4965 y 644 417 4111  
Rodolfo Elías Calles #515-8 Oriente  
Col. Centro Cd. Obregón, Sonora.  
C.P. 85000 México  
lideragribon@puretech.mx

[www.puretech.mx](http://www.puretech.mx)

[www.tlaloque.com](http://www.tlaloque.com)

res, asegurándose que cuando el agricultor siembra la genética de Westar, se esté proporcionando un producto superior en todos sus aspectos.”

Se han adquirido varios programas de genética y asociaciones con varios genetistas independientes, los cuales tienen muchos años de experiencia en la creación y desarrollo de varios híbridos. Con su colaboración se ha trabajado también la genética de la propia empresa y se han creado muy buenas variedades híbridas de campo abierto y cultivo protegido ofreciendo siempre gran rentabilidad y con los mejores paquetes de resistencias y rendimiento, satisfaciendo tanto el mercado doméstico como el de exportación.

## **BERENJENAS**

### ***Berenjenas de todo tipo y para todo mercado***

Westar ha desarrollado un programa de berenjenas bien redondeado que produce frutas con excelente vida útil, calidad y uniformidad. Nuestros desarrolladores buscan continuamente formas de mejorar nuestras variedades para aumentar su rendimiento, facilitar el trabajo de cultivo e incorporar mejores resistencias.

Nuestra cartera de berenjenas consta de varios tipos diferentes, que satisfacen las necesidades tanto para el mercado tradicional así como de especialidades. Incluye opciones tipo bola, ovalada, cilíndrica y gota en una amplia gama de colores como negro profundo, púrpura oscuro, blanco y morado con rayas blancas.

Además del color, nuestras frutas son seleccionadas por tener la mejor calidad. Es muy importante tener fruta sin espinas, con plantas de buen forraje y de fácil cosecha.

## **CALABAZA**

### ***Calabazas altamente productivas con resistencias inigualables***

Teniendo en cuenta que la calabaza es una de las verduras más consumidas en todo el mundo, Westar ha invertido ampliamente en su programa de calabaza el cual se ha expandido agresivamente en los últimos años. Nuestro amplio catálogo de productos ofrece calabazas de verano (zucchini) de todos los colores y de invierno (calabazas duras). Estas variedades son ensayadas en diversas regiones de los Estados Unidos, México y Europa ya que parte de nuestra investigación y desarrollo incluye ensayar en áreas que manifiestan virus que pueden ser catastróficos para el agricultor, como la cenicilla. Esto, con el fin de analizar comportamientos de resistencia al igual que su adaptabilidad.

Nuestras nuevas variedades de calabaza de verano e invierno de Westar están diseñadas específicamente por sus altos



rendimientos, larga vida de anaquel y excelente calidad de fruta.

## **CEBOLLA**

### ***Cebollas superiores y confiables***

El Programa de Genética de Cebolla de Westar comenzó hace más de tres décadas, y nuestros clientes han disfrutado y contado con los beneficios a lo largo de los años.

Durante la última década se ha ampliado la cartera de productos drásticamente, trabajando de la mano con algunos de los genetistas de cebolla más exitosos del mundo, hemos desarrollado excelentes híbridos de cebollas de todo tipo, con un solo centro, gran tamaño, alta calidad, vigor, adaptabilidad y resistencias, incluyendo la raíz rosada. Hoy en día podemos ofrecer todos los ciclos: días cortos, intermedios y largos, dentro de los cuales ofrecemos cebollas blancas, amarillas, moradas y rosadas, todos con características increíbles.

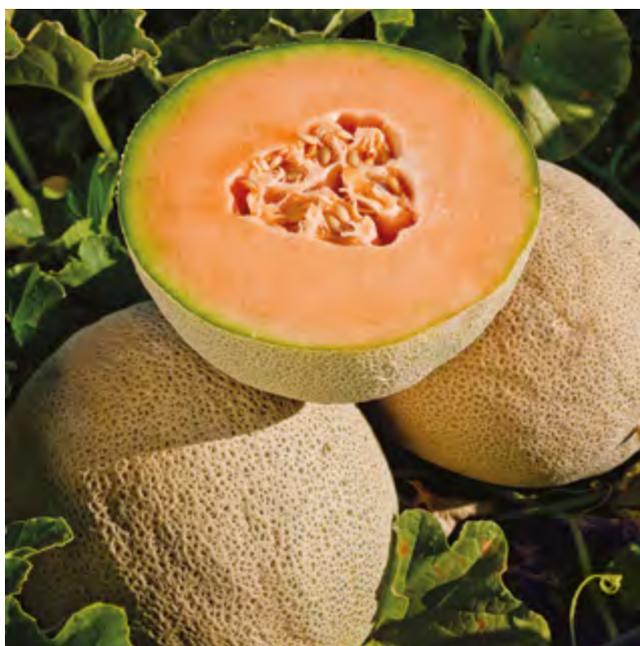


## MELON

### *Melones para todos los mercados*

Las variedades de Melón Westar se desarrollan según lo solicitado por los productores y consumidores. El objetivo siempre es producir el melón de la más alta calidad sin sacrificar ninguna característica, especialmente el sabor.

Al esforzarnos para satisfacer varios mercados, nuestro portafolio incluye melones honeydew de gran tamaño, tipos tradicionales cantaloupe y melones Harper de larga vida de anaquel. Para los mercados más pequeños y especializados, nuestros genetistas en Westar desarrollaron variedades de melón de tipo Galia y Tuscan que funcionan



extremadamente bien para producción en invernaderos.

Al elegir semillas Westar, los productores pueden estar seguros de que el producto que van a cultivar es de excelente calidad, alto potencial de rendimiento, larga vida útil y altos grados brix.

## PAPAYA

### *Genética de Papaya Westar - Un nuevo desafío para nuestra competencia*

Desde hace ya varios años, Westar Seeds comenzó a trabajar en un programa propio de papaya con el fin de proporcionar una alternativa a las marcas y variedades actuales en el mercado.

Se han llevado a cabo varios ensayos de selección y desarrollo en diferentes mercados, desde los Estados Unidos hasta América Latina y Asia para probar la adaptabilidad de las variedades en diferentes condiciones climáticas y en diferentes tipos de condiciones de cultivo. Con esto, Westar ha desarrollado un portafolio de papaya de alto rendimiento, excelente sabor y calidad de exportación en variedades de pulpa roja y amarilla.

Westar se ha consolidado sobre sus relaciones exitosamente establecidas en la industria de semillas de hortalizas por medio de sus múltiples variedades híbridas exitosas; ahora con la inclusión del programa de papaya, Westar espera establecerse como un proveedor de primera opción y confiable para el productor de papaya.



## PEPINO

### *Genética superior de pepinos para cultivo protegido*

Nuestra cartera incluye una línea completa de pepinos partenocápicos para la producción en invernadero o en malla

sombra. Estas variedades se diseñaron para tener precocidad, pequeñas cavidades de semillas, altos rendimientos y sobre todo, excelente calidad y sabor.

Al crear este programa de pepinos, era importante para los genetistas de Westar identificar variedades líderes en el mercado y crear variedades que no solo fueran capaces de competir, sino superarlas. Además de desarrollar variedades que compiten, nuestro equipo de Investigación y Desarrollo de Westar ha estado estudiando para encontrar nuevas tendencias para innovar nuevos segmentos de pepino y mejorar en donde haya posibilidad, siempre teniendo en cuenta a los agricultores y clientes finales. Estas variedades se diseñaron estrictamente para facilitar la cosecha y tener los rendimientos óptimos para que nuestros clientes puedan obtener la mayor rentabilidad.

## SANDIA

### ***Sandías de grado profesional con excelente sabor***

Hemos logrado muy buenas variedades de sandía que cumplen con los más altos estándares de la industria. Muchos productores están entusiasmados de trabajar con Westar y sus sandías porque ofrecemos una excelente alternativa a algunas de las variedades bien posicionadas en el mercado. Todo comienza con la retroalimentación que recibimos de usuarios finales y agricultores a nuestros genetistas y luego hacemos todo lo que está en nuestras manos para crear un nuevo producto que se ajuste a sus necesidades.

La cartera de sandías Westar incluye varios tipos, como mini triploides con pulpa roja o amarilla y con diferentes

patrones exteriores. También incluimos triploides Crimson Sweet de gran tamaño para satisfacer la gran demanda de este segmento en la categoría de sandía sin semillas. En los diploides, tenemos variedades que producen excelentes frutas de gran tamaño y otras que funcionan muy bien para polinizar variedades triploides.

## TOMATES

### ***Tomates de gran calidad, sabor y mayor productividad***

Westar Seeds International, Inc. investiga, desarrolla, produce y comercializa algunas de las mejores variedades de tomate a nivel mundial. Después de varios años de esfuerzo introduciendo nuevas variedades de tomate, muchos de nuestros materiales se establecieron como comerciales en varios mercados, demostrando con esto la fuerte genética de nuestros materiales para la producción en invernadero,

Logramos el diseño de un gran portafolio de tomates de alta demanda y especialidades, además, contamos con opciones que funcionan tanto injertadas como francas, incluidas variedades para todo tipo de tecnologías y sistemas de invernadero, nuestro equipo ha implementado una línea completa de tomates indeterminados con resistencia al Fusarium 3, incluyendo algunas otras resistencias. Todo esto siempre manteniendo en cuenta el sabor o brix, el color y el tamaño para mantener al usuario final satisfecho con el producto final. *dR*

*El objetivo de Westar es convertirse en su primera y única opción para abastecer sus necesidades de cultivos de invernadero y campo abierto. Los agricultores de cultivo protegido y campo abierto saben que las variedades requieren cambios, avances y adaptaciones constantes, por lo cual la compañía se enorgullece de su constante actualización considerando las demandas de los clientes, innovando, experimentando y adaptándose constantemente a los nuevos requerimientos. Los métodos de verificación de calidad de cada semilla son rigurosos y siempre utilizan lo último en tecnología al igual que los mejores estándares de control de calidad. No se puede encontrar una combinación exitosa de una calidad impecable, genética inmejorable y el mejor servicio al cliente en ningún otro lugar de la industria de semillas, excepto en Westar Seeds.*



# SÓLO PARA QUIENES DESEEN MAXIMIZAR EL RETORNO DE SU INVERSIÓN

## Productos Eficientes, Rentables y Sustentables



Cosecha el beneficio de ser cliente Greenhow



ÁCIDOS • FERTILIZANTES SOLUBLES Y ORGÁNICOS • ADITIVOS • FOSFITOS • QUELATOS • MEZCLAS GRANULADAS ÓPTIMAS

**PROFESIONALES EN NUTRICIÓN VEGETAL**

Nance 1518, Jard. de la Victoria  
Guadalajara, Jal. Tel: +52 (33) 3162 0478  
[www.greenhow.com.mx](http://www.greenhow.com.mx)



# NEGOCIOS AGRÍCOLAS EN UN FUTURO MÁS ECOLÓGICO

POR ALFREDO SIERRA CONTRERAS

*La comercialización sustentable de productos agropecuarios obtenidos mediante métodos de producción benignos hacia el medio ambiente incorpora actividades de producción a través de las cuales es posible obtener un producto o servicio de forma ecológica, disminuyendo o eliminando los daños que pueda ocasionar dicho proceso al medio ambiente. Este proceso debe abarcar todas las fases de la vida útil del producto, desde la selección de la materia prima así como el retorno del desperdicio para su reutilización o reciclaje.*



**E**l alto grado de deterioro que presenta en la actualidad el planeta, se debe en parte al crecimiento de las actividades del binomio producción-consumo que demanda necesariamente la utilización de recursos naturales y la consecuente aparición del desperdicio que todo proceso productivo genera, sobrepasando la capacidad de la naturaleza misma de auto regenerarse al mismo ritmo. Esto ha ocasionado una gran preocupación al ser humano, quien se ha dado a la tarea de estudiar y buscar posibles causas y responsables, recayendo principalmente en las empresas, y específicamente en su función de mercadeo, cuya finalidad es vender una mayor cantidad de productos, generando por ende un mayor consumo. Es conveniente conceptualizar el término “mercadeo verde”, también llamado mercadeo ambiental, sustentable, medioambiental o ecológico. Para la American Marketing Association el concepto nace en los años ochenta como el mercadeo de productos seguros para el medio ambiente incluyendo actividades de modificación al producto, proceso productivo, empaque y comunicación, manifestando de esta forma responsabilidad, conciencia y sensibilidad ecológica.

El proceso productivo de empresas que adoptan una perspectiva social constituida por las

**Centro Semillero**  
Distribuidores de Insumos Orgánicos de Marcas de Prestigio

censem@yahoo.com.mx

**“Las semillas son el milagro de la vida”**  
**Híbridos excelentes para productores de alta calidad**

- Brócolis • Calabazas • Cebolla • Chiles • Lechugas • Pepinos • Rábanos • Repollos
- Especies forrajeras • Flores • Zanahorias • Gramíneas • Tomates determinados e indeterminados • Portainjertos

De Ruitser AGRO UX Seminis SAKATA pureza

Anden D, local 23, Central de Abastos Irapuato, Gto. Tel. (462) 6220791 • Antonio Plaza # 345, Celaya Gto. Tel. (461) 613 1348

tareas de planificar, implementar y controlar todo lo relacionado con un producto, su precio, promoción y su distribución con el fin de satisfacer conjuntamente las necesidades de los consumidores, alcanzar las metas de la empresa y con el mínimo impacto negativo hacia el ambiente, es importante cuando se toma en cuenta que la agricultura es uno de los agentes que mayor contaminación genera en el aire y el agua del subsuelo, la eutrofización de los sistemas acuáticos; las emanaciones de gas invernadero son la fuente más importante de amonio, causa principal de la lluvia ácida. Además, la agricultura ha contribuido a la degradación del suelo de diversas maneras. Esto incluye la pérdida de fertilidad, la salinización, contaminación por agroquímicos, erosión debido a la eliminación de la cobertura vegetal por el sobrepastoreo o el movimiento constante del suelo. Estos tipos de degradación causan que la capacidad productiva del suelo disminuya, así como el rendimiento agrícola. Bajo

**El mercadeo verde no puede verse como una “tendencia” sino que debe asumirse como una “forma de vida”, una filosofía de trabajo**

estas condiciones, el productor requiere emplear cada vez más fertilizantes para mantener los mismos rendimientos.

El alto consumo de fertilizantes, particularmente nitrogenados, en el ámbito mundial, se debe a que el nitrógeno, junto con el fósforo y el potasio, son elementos claves para el adecuado crecimiento y desarrollo de las plantas. A nivel industrial, la obtención de los abonos nitrogenados implica la síntesis de amoníaco, la cual se logra mediante la reacción directa entre el nitrógeno y el hidrógeno presentes en la atmósfera. La producción mundial de amoníaco en el 2011 fue de 153 307 millones de toneladas. Dentro de las regiones que consumieron más amoníaco o usaron más fertilizantes en el 2010, se destacaron Asia Oriental y América del Norte, con un 37.4 y un 12.9 % del total mundial, respectivamente. Esta tendencia puede estar influenciada en buena parte por la necesidad de reponer los nutrientes extraídos, especialmente por cultivos especializados. Los principales fertilizantes nitrogenados sólidos que se derivan del amoníaco son la urea, el sulfato de amonio y el nitrato de amonio. La urea es el de mayor utilización, dada su alta concentración de nitrógeno (46 %), y su bajo costo.

En los procesos de control de plagas y enfermedades, se usan plaguicidas que alteran indirectamente la estructura



del suelo, lo que se evidencia en afectaciones del equilibrio de la edafofauna; es decir, “microorganismos, hongos y pequeños animales encargados de la descomposición y el ciclaje de nutrientes”. Los plaguicidas, herbicidas y fungicidas tienen un efecto directo en la biodiversidad, tanto de vertebrados, como de invertebrados, aspectos que contribuyen a incrementar la tasa de erosión del suelo. El uso de plaguicidas (insecticidas, fungicidas, bactericidas y herbicidas) se ha incrementado en todo el mundo; en el 2013, Brasil fue el mayor consumidor con 354 391 t, seguido de México, Colombia se encuentra en el quinto lugar.

La producción hortofrutícola se ha caracterizado por la alta incidencia de plagas, la degradación del medio ambiente y el mal manejo de los suelos, lo cual con el tiempo ha influido negativamente en la calidad de la producción. En muchos casos el agua disponible para el riego de los cultivos se ha visto expuesta esporádicamente a contaminación por diferentes fuentes, tales como alcantarillas o arrastre superficial de residuos, de manera que contaminan los cultivos, en algunos casos con metales pesados y organismos patógenos, lo que afecta su inocuidad. La condición fitosanitaria



*La comercialización de productos agropecuarios “verdes” se encuentra conformada por todas las actividades que buscan generar y facilitar los intercambios destinados a satisfacer las necesidades humanas o deseos con el mínimo impacto negativo hacia el medio ambiente natural. Esta definición incorpora muchos de los componentes tradicionales de la definición de mercadeo*

de las zonas productoras es particular para cada tipo de fruta, la cual es afectada por una o más especies de moscas, principalmente relacionadas al género *Anastrepha* spp y *Ceratitidis capitata*, así como otras plagas de importancia económica para la producción. La actividad frutícola, debido al cambio climático y los nuevos requisitos de mercado, se enfrenta a temáticas como la huella de carbono, la huella de agua, el comercio justo, los productos orgánicos y la responsabilidad social de la empresa, entre otros.

Por ello, la producción limpia se considera una estrategia para ser más competitivos, ya que permite el acceso a nuevos mercados en los que además de la calidad, el bajo impacto ambiental es un requerimiento de los clientes. Estos mercados son conocidos como “mercados verdes”, y buscan comercializar productos obtenidos a partir de prácticas agrícolas y pecuarias amigables con el medio ambiente, al eliminar o disminuir el uso de insumos químicos.

El riesgo ambiental de los insecticidas organofosforados se da al ser estos persistentes, es decir, tardan en degradarse por varios días, generan acumulación de sales solubles de los suelos, pérdida de fertilidad natural, mayor lixiviación de nutrimentos más allá de la zona radical de los cultivos, emisión de gases efecto invernadero y contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Estos son productos moderadamente peligrosos y altamente tóxicos. Se recomienda no aplicar bajo viento y lluvias sobre 50-60

**La mejor forma de potenciar dicho mercado es a través de una estrategia contenida de precios que favorezcan tanto al productor como al consumidor, destacando que no es una tarea fácil igualar los precios de productos convencionales con los ecológicos**

**Stimulate**  
Regulador de Crecimiento No Sintético

**Stoller**

Excellence in  
Plant Performance

**Compuesto  
TRI Hormonal**  
Único patentado de  
Alta Tecnología

**Cultivos en  
Equilibrio  
Fisiológico**

www.stollermexico.com

3 FASES DE DESARROLLO  
Giberelinas - Auxinas -  
Citoquininas  
Stoller

Auxinas Giberelinas  
Citoquininas (Quinetinas)

**Stimulate**  
Regulador de Crecimiento No Sintético - Líquido

**Composición Garantizada**

Auxinas (como Quinetina)	0.009%	Lote No.	
Giberelinas (AG3)	0.005%	Fecha de Fabricación:	
Citoquininas (Quinetinas)	0.005%	Fecha de Caducidad:	

Registro N° 014-02-09  
Código de Barras

mm o con equipos de fumigación, no aplicar en horas de calor o sobre follaje humedecido y no aplicar en floración (por ser tóxico para abejas). Se debe llenar el estanque de aplicación con agua hasta la mitad de su capacidad, y agregar la cantidad necesaria con el agitador en funcionamiento. No se recomienda realizar aplicaciones consecutivas, y aplicar la dosis mayor en caso de alta infestación de la plaga.

### CRECEN VENTAS MUNDIALES DE PRODUCTOS ECOLÓGICOS Y SUPERFICIES ORGÁNICAS

El mercado verde aparece como una alternativa al mercado convencional, saturado de productos con ingredientes contaminantes que, cada vez más, son de menor preferencia por los consumidores. El mercado verde incluye productos naturales maderables, agricultura ecológica, abonos orgánicos, bioinsumos, biotecnología, productos manufacturados con menos contaminantes, tecnologías limpias, aprovechamientos de residuos y reciclaje, energías limpias y servicios ambientales tales como ecoturismo, educación ambiental y consultoría ambiental. El consumidor verde tiene una preferencia por productos con características ambientales, amigables con la naturaleza y de menor consumo de energía.

Dentro del mercado verde internacional, las ventas mundiales de alimentos orgánicos alcanzaron los 80 000 millones de dólares en el 2014, siendo Estados Unidos y Europa quienes generan más ventas por estos productos. Los dos comprenden aproximadamente el 90 % de los cultivos orgánicos cultivados en otras regiones; especialmente Asia, América Latina y África, están destinados a las exportaciones. En el 2014, los países con mayor mercado orgánico fueron Estados Unidos (con 27 100 millones de euros), Alemania (con 9000 millones de euros) y Francia (con 4800 millones de euros). Las frutas más comercializadas son los plátanos, los aguacates y el mango.

En América Latina, cerca de 400 mil empresas agrícolas gestionaron 6,8 millones de hectáreas de agricultura orgánica en el 2014. Esto representó un 15 % de la tierra orgánica del mundo, y un 1.1 % de las tierras dedicada a la agricultura. Los principales países fueron Argentina (con 3 millones de hectáreas), Uruguay (con 1,3 millones de hectáreas), y Brasil con (0,7 millones de hectáreas). Los productos orgánicos más exportados son los plátano, el cacao y el café. El área total de producción de frutas orgánicas tropicales es de 233 000 hectáreas, lo cual corresponde al 1% de la superficie total cultivada en el mundo (23,6 millones de hectáreas). *dR*

# ABSORCIÓN DE NUTRIMENTOS MINERALES EN EL CULTIVO HIDROPÓNICO

POR GREGORIO IBAÑEZ BACA

*Del pepino para exportación que México produce, un sesenta por ciento se cultiva en condiciones protegidas, en invernaderos con tecnología que incluye el uso de genotipos de alto rendimiento y larga vida de anaquel, siembra de precisión, acolchados, maquinaria especializada para empaque y uso de fertirrigación hidropónica.*

**C**omo componente tecnológico para aumentar el rendimiento y calidad en cultivos de pepino, la fertirrigación hidropónica utiliza el riego por goteo para aplicar fertilizantes de alta solubilidad y mantener niveles óptimos de nutrientes en la rizosfera. Teniendo en cuenta que, estos fertilizantes tienden al encarecimiento, provocan impactos negativos en el ambiente y en la salud de los consumidores, cuando son utilizados en cantidades inadecuadas. Actualmente se busca que los sistemas hidropónicos basados en fertirrigación sean más eficientes en cuanto al uso del agua y fertilizantes. Las plantas que reciben una nutrición mineral balanceada son más tolerantes a las enfermedades; es decir, tienen mayor capacidad para protegerse de nuevas infecciones y de limitar las ya existentes, que cuando uno o más nutrientes son abastecidos en cantidades excesivas o deficientes. Es evidente que la severidad de muchas enfermedades de las plantas puede reducirse mediante control químico, biológico y genético, e incrementarse con la propia nutrición.

Los nutrientes pueden, además, incrementar o disminuir la resistencia o tolerancia de los cultivos a los patógenos. La resistencia es la habilidad del huésped para limitar la penetración, el desarrollo y/o reproducción del patógeno invasor, así como limitar la alimentación de las plagas. La tolerancia es la capacidad del huésped para mantener su crecimiento, no obstante la presencia de infección o ataque de plagas. La resistencia puede ser incrementada por cambios en la anatomía (por ejemplo, células epidermales gruesas con alto grado de lignificación y/o silificación) y en las propiedades fisiológicas y bioquímicas (por ejemplo, alta producción de inhibidores o sustancias repelentes). La resistencia puede particularmente incrementarse cuando la planta responde al ataque de parásitos a través de la formación de barreras mecánicas (lignificación) y la síntesis de toxinas (fitoalexinas).

Uno de los aspectos importantes para aprovechar al máximo los beneficios de la fertirrigación hidropónica sobre el aumento de rendimiento en cultivo de pepino, es el co-

nocimiento de la absorción de nutrimentos minerales que hace la planta para llevar a cabo la acumulación y distribución de materia seca durante su ciclo biológico, la cual está basada principalmente en la habilidad de absorber una cantidad de nutrimentos necesarios para obtener una meta de producción. Esta absorción se cuantifica mediante la concentración de materia seca total o de productos cosechados. Una vez conocidos los requerimientos nutrimentales del cultivo, es posible mantener las cantidades de minerales en óptimas proporciones en la planta y aplicarlos a través de una solución nutritiva, con base en una planificación adecuada de la fertilización.

Una producción de 35 t/ha de pepino extrae aproximadamente: 128 kg/ha de N, 24 kg/ha de P, 99 kg/ha de K, 28 kg/ha de Ca y 6,3 kg/ha de Mg. Un desbalance en cualquiera de los nutrientes repercute en la calidad y no en el rendimiento total. Además, hay algunos nutrientes que no deben faltar en un plan de fertilización.

### UN SUMINISTRO DE NUTRIENTES EQUILBRADO

La fertilización nitrogenada se realiza en época temprana del cultivo de pepino, preferentemente a los 15 días después del trasplante o de la siembra directa; se aplica en forma fraccionada, de dos a tres veces, a razón de 150 a 200 kg/ha. En cuanto al fósforo (P), responde positivamente al agregado de fertilizantes en suelos con niveles bajos a moderados. Las dosis utilizadas son de 30 a 40 kg/ha y el momento adecuado es en presiembra o pretrasplante. El cultivo de pepino responde bien a las aplicaciones de potasio, el cual es indispensable para el crecimiento, no obstante, en exceso puede ocasionar problemas en la fecundación de las flores y por consiguiente retardar la cosecha. Este elemento también tiene un efecto importante sobre la proporción de los diferentes tipos de flores en la planta; mayores aplicaciones aumentan el

Minerales líquidos  
para tus cultivos

Corrector ideal  
para tu suelo  
alcalino.

**YESOZUL®**

**STARKOPP®**

Aporta el calcio  
necesario para  
tus cultivos.

Fortalece la  
estructura vegetal  
de tus cultivos.

**RESPUEST®**

Visítanos:

**AgroBaja**  
**STAND 229**

**expoceres**  
Agroinnovación  
**STAND 665**  
**Campo Demostrativo B-8**



**TEMISA**  
TÉCNICA MINERAL S.A. DE C.V.

Avila Perillón Sur 8000, Col. Artesanos C.P. 45380,  
Tlaxiquipaque, Jal., México.  
TEL: 33 36 01 22 33 Fax: 33 36 01 22 40  
www.tecnica mineral.com.mx  
ventas@tecnica mineral.com.mx

número de flores estaminadas, en comparación con las pistiladas.

El potasio influye directamente en el nivel de producción, aún en aplicaciones altas de potasio se acelera el desarrollo inicial y favorece la floración y maduración, obteniéndose una buena respuesta a la aplicación de este elemento hasta niveles relativamente adecuados. La nutrición potásica en niveles correctos es básica para mejorar la calidad comercial del fruto; así mismo el potasio proporciona resistencia a plagas y enfermedades e interviene en el mecanismo de formación de azúcares del fruto de pepino.



El análisis de plantas ha mostrado la presencia de más de 90 elementos minerales, de los cuales, cualquiera que se encuentre en el medio en que crezcan las raíces, puede formar parte de la composición de los vegetales. Sin embargo, no todos son necesarios para el crecimiento y desarrollo normales de las plantas y se ha encontrado que solamente 18 son esenciales. Los elementos esenciales se pueden clasificar como macro nutrimentos y micro nutrimentos. Los macro nutrimentos son usados por las plantas en grandes cantidades y pueden ser estructurales como el C (obtenido del CO<sub>2</sub> del aire), H y O (obtenidos del agua), primarios como el N, P, y K y secundarios como Ca, Mg y S. Los micro nutrimentos son utilizados en pequeñas cantidades y son: Fe, Cu, Cl, Mn, Mo, Zn, Co y Ni. Muchos de los elementos minerales, requeridos por la planta para su crecimiento, incrementan o disminuyen la severidad de algunas enfermedades.

Teniendo en cuenta que, en los últimos años han ocurrido cambios importantes en las prácticas de producción del cultivo de pepino; como por ejemplo, la introducción de nuevos genotipos, uso de coberturas de polietileno, riego por goteo, espaciamento entre plantas y diversas recomendaciones en el manejo de la fertilización, se hace necesario llevar a cabo estudios en los cuales se cuantifique la absorción de nutrimentos que el cultivo exige, para expresar de manera óptima su potencial productivo, sobre todo en sistemas de agricultura protegida, con el fin de evitar aplicaciones deficientes o excesivas de nutrimentos.

## PRODUCCIÓN DE LA HORTALIZA MEDIANTE AGRICULTURA TRADICIONAL

La horticultura es la rama de la agricultura que trata sobre el cultivo de las hortalizas, frutas o plantas ornamen-

tales, cuya producción mediante un esfuerzo intensivo, aporta ganancias monetarias y productos para el consumo. Más aún, corresponde a los cultivos de las hortalizas, los frutales y las plantas ornamentales. Por otra parte el adjetivo "hortícola" se refiere a este gran grupo de plantas que generalmente es de mano de obra intensiva. La misma está ligada íntimamente al desarrollo agrícola y rural porque el carácter intensivo del cultivo de las plantas hortícola son fuente de ocupación de mano de obra que de otra manera estaría subutilizada; contribuye a la alimentación de familias de bajos recursos, y ayuda a mantener buenos niveles nutricionales al suelo. La horticultura produce ingresos monetarios a corto plazo al proporcionar productos para el mercado local o distante y materia prima para la industria.

El pepino es sin duda uno de los cultivos hortícola de mayor importancia por su elevado índice de consumo al servirse como alimento tanto en fresco como industrializado. Por ende, el cultivo de esta hortaliza tiene una estabilidad de la superficie, con un aumento de la producción y exportación. Su origen es de Asia y África, y es una hortaliza utilizada para consumo fresco; se la encuentra durante todo el año en los mercados y sus propiedades nutritivas la han hecho una hortaliza especial, por el elevado contenido en ácido ascórbico y pequeñas cantidades del complejo vitamínico B. En cuanto a minerales, es rico en: calcio, cloro, potasio y hierro. Se lo está utilizando mucho en el ámbito de la cosmetología y sus semillas están enriquecidas con aceites vegetales.

El pepino, por ser una especie de origen tropical, exige temperaturas elevadas y una humedad relativa también alta. Sin embargo, el pepino se adapta a los climas cálidos y templados, y se cultiva desde las zonas costeras hasta los 1200 metros sobre el nivel del mar. Según las etapas de desarrollo de la planta, la temperatura recomendable para la etapa de germinación deberá ser de 27° C en el día y 27° C en la noche; para la etapa de formación de la planta deberá ser de 21° C en el día y 19° C en la noche; y para la etapa de desarrollo del fruto deberá ser de 19° C en el día y 16° C en la noche.

Las temperaturas que durante el día estén por encima de los 30° C harán que existan desequilibrios en las plantas, mientras que las temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17° C ocasionan malformaciones en hojas y frutos. El umbral mínimo crítico nocturno es de 12 a 1° C, y es cuando se produce la helada de la planta. Sobre los 40° C el crecimiento se detiene y con temperaturas inferiores a 14° C el crecimiento cesa, y, en caso de prolongarse esta temperatura se caen las flores femeninas. La planta muere cuando la temperatura desciende a menos de 1° C, comenzando con un marchitamiento general de muy difícil recuperación. *dR*

# **WS-2287**

TOMATE | SALADETTE INDETERMINADO



- 6 a 8 frutos por racimo de entre 160 y 180 gramos
- Larga vida de anaquel
- Cf-5, F(1-3), FOR, N, TSWV, TYLCV, Va, Vd

**INCREIBLE RENDIMIENTO**  
PRIMERA CALIDAD

# UTILIZACIÓN DE ESTRONCIO COMO TRAZADOR DE CALCIO PARA PREVENIR BITTER PIT

POR RODOLFO NARVÁEZ GARRIDO

*Una fisiopatología que ocasiona grandes pérdidas para los productores de manzana durante el período de almacenamiento es la conocida como bitter pit, la cual aparece inicialmente como unas pequeñas áreas incoloras de dos a ó mm de diámetro que van adquiriendo un color más oscuro en la superficie de la fruta.*

**E**l bitter pit es un fenómeno complejo que depende de numerosos factores entre los cuales cuentan, la deficiencia de calcio, el incremento de potasio y de magnesio, entre otros; en este mismo sentido varios son los autores que apuntan a la existencia de una relación en los contenidos de Mg/Ca, K/Ca, y (K + Mg) /Ca. En este sentido se sugiere que la relación K/Ca es el mejor indicador para predecir la posible ocurrencia de bitter pit, comparativamente con la concentración de K y Ca por separado. La manzana afectada no es comercializable en fresco, con la consiguiente pérdida económica para los productores pues comunmente se presenta cuando ya se ha invertido un capital importan-

te en la recolección, transporte y horas de frío, para dar un valor comercial prácticamente nulo. Si bien son numerosos los estudios sobre este tema, no se conoce con certeza las razones por las cuales se desencadena la aparición de bitter pit, pero se considera como un factor de importancia la deficiencia de calcio. Malus domestica es una de las especies de fruta dulce de mayor difusión a escala mundial, debido fundamentalmente a su facilidad de adaptación a diferentes climas y suelos, su valor alimenticio y la calidad y diversidad de productos que pueden elaborarse a partir de ella

Es igualmente una de las frutas de mayor consumo en fresco, razón por la cual los productores se interesan en métodos efectivos de almacenamiento. La posibilidad del desarrollo de algún problema, como el bitter pit durante este periodo, determina una disminución en su valor comercial, ya que además del daño por apariencia externa, podría presentar un deterioro en su textura y sabor. Los desórdenes fisiológicos de los frutos frescos, en contraste con las enfermedades producidas por patógenos, pueden ser afectados por cualquier factor adverso del medio, ya sea antes o después de la recolección, y pudiendo estar asociado con algunos cultivares y no con otros. Algunos de estos desórdenes como el escaldado y el arrugamiento que presentan las manzanas son característicos de frutos inmaduros, mientras que otras como la descom-



"Nuestro compromiso es proveer productos de alta calidad y tecnología de punta para que cada gota destinada al cultivo sea utilizada de manera óptima y rentable".

**irritec**<sup>®</sup>  
*don't wait for rain*<sup>®</sup>

Líder MUNDIAL en RIEGO

Asegura la máxima precisión en la distribución de agua en tu cultivo con **Multibar F**



**Multibar F**



Su gotero plano de presión compensada mantiene el caudal constante aún cuando la presión cambie.

IDEAL PARA AGRICULTURA PROTEGIDA  
Y CAMPO ABIERTO

CONTÁCTANOS:

(442) 103.3422  
[www.irritec.com/es-mx](http://www.irritec.com/es-mx)

Irritec México



posición interna o el corazón acuoso se produce en frutos excesivamente maduros. Ciertas alteraciones afectan sólo a determinados tejidos, mientras que otras afectan al fruto completo. La composición mineral de los frutos es uno de los principales factores relacionados con la ocurrencia de estos problemas durante el almacenamiento.

Existe una relación directa entre el desarrollo de algunos de los desórdenes fisiológicos y el contenido de calcio en los frutos. Habitualmente los estudios referidos al tema han estado orientados a conocer los contenidos de elementos esenciales para la planta y las interrelaciones entre ellos, lo cual se sustenta en los principios de la nutrición mineral equilibrada de los vegetales, centrándose principalmente en la deficiencia de calcio en manzanas con bitter pit.

#### **PAPEL DE LOS MACRONUTRIENTES Y MICRONUTRIENTES EN LA CALIDAD DE LA FRUTA**

Resulta interesante incorporar a estos estudios un elemento no esencial, como el estroncio, ya que si bien no existen estudios con respecto a este elemento y su relación con el bitter pit, se ha usado como trazador en las pulverizaciones con sales de calcio aplicadas para disminuir este daño. La planta para un desarrollo normal requiere de nutrientes minerales

esenciales. Los requerimientos nutricionales varían según la especie, el estado fisiológico y la edad de ésta. Los criterios de esencialidad de los nutrientes fueron definidos por Arnon en 1948, y éstos elementos son: N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Mn, Fe, B, Mo y Cl. Los nutrientes inorgánicos y el equilibrio existente entre ellos influyen directamente en la aparición de desórdenes y afectan la calidad de los frutos. La calidad se relaciona con la aceptación de parte de los consumidores; éstos consideran características tales como, daños visibles, sabor, color, textura y ausencia de trastornos en almacenamiento. Los estudios referidos al bitter pit generalmente se centran en el contenido de macronutrientes, y en forma muy aislada consideran la participación de micronutrientes, ya que se ha atribuido a los contenidos de calcio, magnesio, potasio y formas inorgánicas de fósforo, como los elementos que afectan directamente la calidad de la manzana en poscosecha, pero es el calcio el que tiene mayor impacto.

Las funciones más relevantes del calcio en la planta tienen relación con la membrana, con la pared celular y con la actividad enzimática. Su movilidad al interior de la planta es bastante limitada, llegando en escasa proporción al fruto, donde cumple funciones estructurales de fortalecimiento, formando pectato cálcico entregando rigidez a la pared celular. Por su parte el magnesio tiene actividad similar al calcio,



y por ello puede que afecte en la absorción y translocación de éste, por lo tanto puede reemplazarse en las sustancias pécticas, disminuyendo la rigidez en las paredes, y su aplicación vía foliar o en suelos produce disminución de calcio en hojas y frutos. Se ha demostrado que infiltraciones con  $MgCl_2$  inducen la aparición de bitter pit en los frutos. También se ha demostrado que el potasio es importante en la producción y transporte de azúcares, almidón y ácidos. Además al igual que el magnesio es antagonista del calcio, por lo tanto el contenido de calcio está correlacionado negativamente con el aporte de potasio, tanto en hoja como en fruto durante el periodo de almacenamiento y conservación.

La interacción entre iones se define como la influencia que ejerce un ión (positiva o negativa), sobre la acumulación de

otro ión en el mismo tejido. Existe una notable competencia de los iones magnesio y potasio con respecto al calcio, ya que estos lo pueden desplazar de sus lugares de fijación. Si bien la concentración de cada mineral en forma independiente es importante, mayor relevancia tiene la relación que presentan entre ellos, ya que estas relaciones son utilizadas generalmente para determinar potenciales desbalances que pueden predecir desordenes fisiológicos que afecten la calidad del frutos en periodo de almacenamiento; esto sustenta la determinación de ciertas razones, tales como:  $Mg/Ca$ ,  $K/Ca$ ,  $K/Mg$  y  $(K + Mg) / Ca$ , entre otras. El estroncio no es un elemento esencial, pero dada su estructura electrónica en la capa de valencia similar al calcio, podría interferir en la absorción y transporte de éste, en esto se basa la utilización de estroncio como trazador de calcio, con el fin de comprender el transporte de calcio en las plantas. Estroncio perteneciente al grupo 2 (o II A) del sistema periódico, tal como calcio, magnesio y bario, son los llamados metales alcalinos térreos, los que comparten muchas propiedades químicas.

Las interacciones de calcio y estroncio son complejas, ya que pueden competir entre si, pero por lo general el estroncio no puede sustituir al calcio en funciones bioquímicas. El estroncio es un microelemento no esencial y pequeñas aplicaciones en frutas son beneficiosas para combatir dicha fisiopatología, pero los resultados no son más eficientes que las realizadas con calcio. Además fue informado que no presentan diferencias significativas los frutos tratados con respecto al control, en cuanto a la firmeza. Posteriormente el estroncio se ha usado como trazador en las pulverizaciones con sales de calcio, las cuales son aplicadas para disminuir el daño.

La escasez de calcio en las membranas incrementa su permeabilidad a ácidos y fenoles, por lo que pueden penetrar con mayor facilidad en el citoplasma y destruir o coagular enzimas de mitocondrias o de otras partículas subcelulares, que afectan la rigidez de las paredes celulares ocasionando disminución en la calidad. Además del

cambio de color característico, puede ocasionar piel grasa, deterioro de la textura de la pulpa y un descenso en los ácidos y azúcares. Además de la deficiencia de calcio, el bitter pit esta relacionado con elevados contenidos de otros nutrientes en los frutos, principalmente magnesio y potasio, la participación de estos elementos se basa en el efecto antagónico y sinérgico a los efectos del calcio.

Si bien la predicción de bitter pit está basada en el análisis mineral de los tejidos, la reducción o control de la incidencia esta determinada por la utilización de aplicaciones foliares de calcio antes de la cosecha e infiltraciones en la postcosecha; en general, las sales de calcio más usuales son cloruro de calcio y carbonato de calcio. *dR*



# AgroScience®

Cosecha mayores ganancias

Cultivos con  
CALIDAD DE  
EXPORTACIÓN

NUTRICIÓN DE ALTO RENDIMIENTO

## ¿Sabes la diferencia entre foliar e INMUNOPOTENCIALIZADOR?



BAJO LICENCIA Y TECNOLOGIA DE  
AgroScience Labs Inc. USA



[www.agroscience.com](http://www.agroscience.com) ★ 01 800 570 6766

\*Mejoramos el suelo en cada aplicación.  
\*Mejor nutrición, menos pesticidas.



# FUENTE DE ALIMENTOS NUTRITIVOS Y PRODUCTOS INDUSTRIALES DE ALTO VALOR

POR JUAN ALBERTO CANIZALES VALLE

*Hortalizas como la coliflor, el brócoli, las coles de Bruselas y los repollos, se caracterizan por la gran cantidad y variedad de compuestos bioactivos que contienen. Entre ellos cabe mencionar los tocoferoles, el ácido ascórbico, los carotenoides, los glucosinolatos, los flavonoides y los polifenoles. Muchas de estas sustancias poseen un efecto protector sobre la salud humana, reduciendo el estrés oxidativo y previniendo enfermedades relacionadas con la generación de radicales libres como la arteriosclerosis o el cáncer.*

**P**or otra parte, *Brassica* spp. también constituye una buena fuente de minerales al ser ricas en potasio, calcio, en torno a 30 mg/100 g, y magnesio. Además, el calcio que poseen tiene una alta biodisponibilidad. Estos efectos positivos sobre la salud humana pueden ser incluso mayores si se consumen cultivos ecológicos, ya que presentan un valor nutritivo superior y una menor concentración de pesticidas, nitratos y nitritos. La composición de las *Brassica* spp. puede variar tanto por factores extrínsecos como intrínsecos. Entre los factores intrínsecos

el más importante es el genotipo, responsable de la diferenciación de especies, subespecies, variedades, etc. También es muy importante la edad del vegetal, sobre todo en especies como la berza, que se cosecha escalonadamente. Los factores extrínsecos son muy diversos y engloban las condiciones de cultivo (clima, propiedades del suelo, utilización de agua de riego, uso de fertilizantes, aplicación de productos fitosanitarios, etc.) y los tratamientos postcosecha (forma y momento de la recolección, aplicación de tratamientos de conservación, etc.).



Desde el punto de vista económico, este género tiene gran importancia para la agricultura, destacando especialmente las especies *B. oleracea*, *rapa*, *B. napus*, *B. nigra*, *B. juncea* y *B. carinata*. De *B. nigra* y *B. juncea* se obtiene la mostaza. *B. carinata*, también conocida como mostaza de Etiopía, es una hortaliza de hoja cultivada en el sur y este de África. *B. juncea* y *B. carinata* tienen además un gran potencial como cultivos energéticos en zonas marginales. Asimismo, algunas variedades se emplean como condimentos, con fines industriales o para obtener aceite o forrajes.

Su interés para alimentación animal radica en su riqueza en sustancias reguladoras, proteínas y elevada digestibilidad, siendo un

complemento ideal para el ganado, bien como forraje fresco, o bien en forma de concentrado proteico. Su consumo repercute en una menor generación de gas metano en el tracto digestivo de rumiantes, lo cual tiene gran interés desde un punto de vista medioambiental. En algunos países, como Portugal, las coles forrajeras se utilizan para alimentar el ganado durante los períodos en los que escasean los pastos debido a la sequía o al frío. Por otra parte, suplen las necesidades de proteína, calcio, fósforo y magnesio de terneros y cordeles lactantes. Su facilidad para incluirlas en una rotación de cultivo, así como los beneficios que aportan al suelo, las convierte también en un cultivo atractivo.

Estos vegetales se encuentran en los primeros lugares en la producción y consumo de aceites. Destaca la producción de aceite de colza, *Brassica napus* var. oleífera, sobre el de otros tipos de aceite de semillas. Por otra parte, algunas de estas plantas poseen propiedades medicinales. Antiguamente la col se utilizaba como planta medicinal para el tratamiento del dolor de cabeza, gota, diarrea y úlceras pépticas. Eran consideradas plantas digestivas y eliminadoras de la embriaguez, utilizándose hoy en día todavía con este mismo propósito. En las *Brassica* spp., el agua puede superar el 90 % del peso fresco, por lo que su contenido calórico es muy bajo. Además, las verduras del género *Brassica* destacan por su contenido en proteína (3-5 %) sobre otras hortalizas. Por otra parte, cabe mencionar que algunas variedades de repollo tienen una gran popularidad como plantas ornamentales. Existen ejemplares de diferentes colores (blanco, lila, etc.) muy útiles para decorar jardines urbanos, sobre todo en las épocas más frías del año.

### CONDICIONES IDÓNEAS PARA LA PRODUCCIÓN DE BRASSICAS

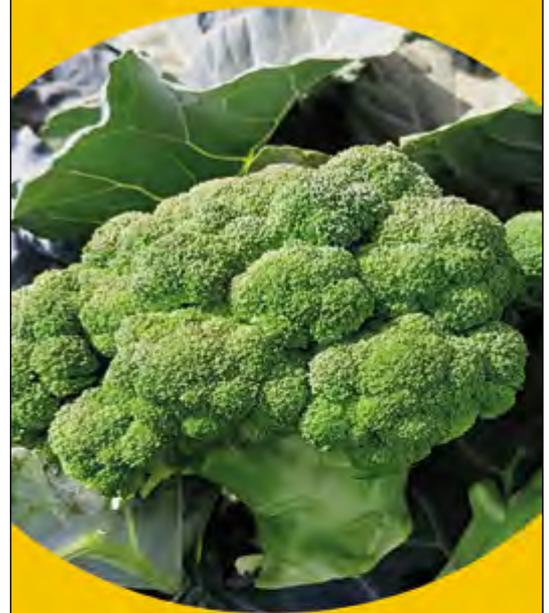
Las *Brassica* spp. se adaptan con facilidad a numerosas variables climáticas, aunque para su óptimo desarrollo requieren climas frescos y húmedos. Soportan mejor las temperaturas bajas que el calor. Las heladas otoñales pueden tener incluso un efecto positivo sobre el sabor de algunas variedades al incrementar la cantidad de proteínas y azúcares en los tejidos. Por otra parte, durante la época estival el calor puede llegar a detener su crecimiento y provocar una pérdida de calidad del producto. Sin embargo, en los últimos años se han podido obtener híbridos de algunas plantas como el brócoli adaptados a las altas temperaturas, con experiencias de campo. Las variedades cuya parte comestible está constituida por la inflorescencia de la planta no toleran bien las heladas en su fase de maduración.

---

La duración de las hortalizas cosechadas es corta debido a que las propiedades organolépticas que las caracterizan en estado fresco se deterioran rápidamente, así como su composición química

---

HM • CLAUSE



## Kepler F1

Brocolí de buena firmeza y corte fácil.  
Floretes de color verde intenso y uniformes.

HM • CLAUSE



mexico@hmclause.com  
**(686) 580.9828**  
www.hmclause.com



En cuanto a las propiedades del suelo, requieren suelos fértiles y con un porcentaje de materia orgánica elevado. La berza en particular, al tratarse de un vegetal de elevado porte (en ocasiones excepcionales puede superar los 3 m de altura), requiere suelos profundos para un óptimo desarrollo de su sistema radicular. Además, las *Brassica* spp. no soportan el encharcamiento. Necesitan niveles altos de nitrógeno, ya que su gran desarrollo foliar demanda grandes cantidades de este bioelemento. Por esta razón, es muy recomendable sembrar alguna leguminosa antes de implantar una col en una parcela.

Se puede optar por una siembra directa en las parcelas más extensas o bien recurrir al uso de semilleros como norma general. Esta última modalidad permite proteger mejor a la plántula en sus primeras fases de desarrollo en un espacio más reducido, facilita el tratamiento de plagas y enfermedades y permite desechar las plantas que presenten defectos a la hora de efectuar el transplante.



## CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA Y CARACTERÍSTICAS DE LAS BRASICACEAS

La familia *Brassicaceae* abarca 338 géneros y unas 3,709 especies conocidas. Se trata de un grupo muy diverso, con especies herbáceas en su mayoría, aunque también de porte arbustivo o semiarbustivo, anuales, bienales o perennes. Una característica común en todas ellas es la estructura de la flor, cuyos 4 pétalos se encuentran siempre dispuestos en forma de cruz (cruciforme), razón por la cual la familia se denominaba *Cruciferae* con anterioridad. Además, siempre presenta un cáliz con 4 sépalos libres, un androceo con 6 estambres, (siendo los 2 externos más cortos) y un gineceo súpero y binocular. Otras características botánicas destacables son sus inflorescencias, en racimos o corimbos terminales, y el fruto, que es una silícuca.

Otra característica común, aunque no relacionada con su morfología sino con su composición, es su alto contenido en glucosinolatos, compuestos azufrados de gran importancia en el sabor y el olor de estas hortalizas. Otra propiedad de estos compuestos es su capacidad herbicida por su efecto inhibitorio sobre la germinación y como antifúngicos. Por otra parte, estas sustancias cumplen funciones de defensa frente a insectos y agentes patógenos. Numerosos autores han constatado que mientras algunos glucosinolatos parecen actuar como repelentes otros atraen a determinados insectos. Algunos pueden atraer a parasitoides que tienen un efecto beneficioso, como *Diaeretiella rapae*.

La clasificación taxonómica de *Brassicaceae* resulta muy confusa. De hecho, en los últimos siglos se han propuesto varios sistemas de clasificación debido a que no existía unanimidad en el número de tribus, géneros y especies. Sin embargo, recientemente se han llevado a cabo multitud de estudios filogenéticos sobre este grupo de vegetales que han desechado muchos conceptos preestablecidos sobre estas plantas. Como resultado se han propuesto nuevos mapas taxonómicos para esta familia que difieren notablemente de los que estaban vigentes anteriormente. Gracias a su diversidad, esta familia de plantas ha sido el origen de muchos tipos de cultivos agrícolas actuales, especialmente los géneros *Raphanus*, de interés por sus raíces, Sinapis, cuyo miembro *S. alba* se cultiva para la obtención de condimentos, y sobre todo Brassica, que es el género de mayor importancia agronómica, contando con un gran número de especies y variedades.

Es importante destacar la especie *Arabidopsis thaliana*, también miembro de esta familia de plantas. Su estudio ha tenido una gran importancia en el desarrollo de la biología vegetal actual y de la ingeniería genética aplicada a vegetales, siendo la primera planta cuyo genoma fue descifrado (The Arabidopsis Genome Initiative). *AR*

CUENTAN  
LAS LEYENDAS...

**D**E TRES MELONES QUE SON  
SUPERIORES EN ANAQUEL.  
¡LARGA VIDA A LA  
PRODUCTIVIDAD!



## SÚPER VIDA

Cantaloupe con pulpa firme  
y dulce de buen sabor,  
mantiene tamaños grandes  
y uniformes con buen enmallado  
y excelente carga de frutos

R: Fom: 0, 1, 2, 3  
IR: Sf: 0, 1

NUEVO

## SUPERIOR

Alto potencial de rendimiento,  
excelente red cerrada, pulpa dulce y muy firme

R: Fom: 0, 1, 2 IR: Sf: 1, 2

## DULCE VIDA

Muy buena carga de frutos,  
forma oval redonda,  
pulpa firme y dulce

R: Fom: 0, 2 / Sf: 2

Grupo Sakata Seed de México S.A. de C.V. © 2020

SON SEMILLAS LEGENDARIAS,  
ES PRODUCTIVIDAD REAL,  
SON LOS SÚPER CULTIVOS



**SAKATA**  
PASSION in Seed®

[www.sakata.com.mx](http://www.sakata.com.mx)

# FERTILIZANTES FOSFATADOS, ÚNICA FUENTE DE FÓSFORO DISPONIBLE PARA EL CULTIVO

POR JOSEFINA OROPEZA HERNÁNDEZ

*La producción mundial de piña ha ido creciendo durante varias décadas en los principales países productores, lo cual ha dado origen a que sea una principal fuente de empleo en dicha zonas, ya sea como productor, trabajador, comerciante y como procesador, lo cierto es que en el ámbito mundial la piña es uno de los cultivos tropicales más importantes.*

**E**l cultivo de la piña, *Ananas comosus* (L) Merr., es por lo tanto uno de los frutos tropicales y subtropicales que ha tenido mayor impacto pues se adapta mejor a dichas condiciones ambientales. Se considera que en el ámbito mundial, las frutas y las hortalizas ya ocupan el segundo lugar de los productos agropecuarios apenas aventajados por los cereales. En cuanto a su producción, los requerimientos nutricionales de este cultivo son mayores para los elementos nitrógeno y potasio y menor en fósforo. La cantidad de abono a usarse depende de la fertilidad natural del suelo, condiciones climáticas, densidad de siembra y de la variedad. El análisis de suelos puede distinguir adecuadamente suelos con alta y baja probabilidad de respuesta del cultivo para la mayoría de los nutrientes. Sin embargo, esto solo representa una pequeña parte de la variabilidad total de respuesta de los cultivos a través de sitios y años. El complementar esta información demanda de inversión y esfuerzo, pero este esfuerzo puede ser compensado con un mejor manejo de las recomendaciones de fertilización. Los estudios de absorción contabilizan de una forma u otra, la extracción o consumo de nutrientes de un cultivo para su ciclo de producción. Estos estudios no constituyen una herramienta de diagnóstico como el análisis foliar, sino más bien, contribuye a dar solidez a los programas de fertilización. Concretamente, permiten conocer la cantidad de nutriente que es absorbida por un cultivo para producir un rendimiento dado, en un tiempo definido.

El balance del fósforo disponible para las plantas se manifiesta a manera de pérdidas en la cosecha que sale de la finca, erosión del suelo y fijación en formas no disponibles; ganan-

cias como fertilizantes fosfatados y meteorización lenta de los minerales primarios, y redistribuciones a partir de desechos animales, humanos, residuos de cultivos y rocas fosfóricas. Con excepción de la pequeña contribución hecha por la meteorización de los minerales primarios, los fertilizantes fosfatados representan la única fuente nueva de fósforo disponible que ingresa en el sistema suelo-planta. El fósforo en los residuos animales y vegetales se origina en el suelo y por esta razón no son ganancias sino simplemente redistribuciones de fósforo dentro del sistema. El fósforo presente en los fertilizantes fosfatados sirve para remplazar en el suelo



el fósforo exportado en la cosecha y para mejorar la fertilidad de los suelos deficientes en este elemento. Si no existiese este remplazo la producción de alimentos no podría sostenerse.

## ELEMENTO ESENCIAL PARA EL CULTIVO DE LA PIÑA

El fósforo es uno de los 17 nutrientes considerados esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Junto con el nitrógeno, potasio, azufre, calcio y magnesio, conforman el grupo de macronutrientes por las cantidades requeridas (kg/ha) y la frecuencia con que se encuentran en cantidades deficientes para los cultivos (%). El P dentro de la planta se encuentra formando parte de enzimas, ácidos nucleicos y proteínas. Entre las principales funciones de este elemento se indican:

- Transferencia y almacenaje de energía: El P juega un papel vital virtualmente en todos los procesos que requieren transferencia de energía en la planta. Los fosfatos son constituyentes del ATP que son intermediarios en vías metabólicas de síntesis y degradación de azúcares, almidón, ácidos grasos, activación de enzimas y es el motor energético para la regulación osmótica de la célula, ya que regula el ingreso y salida de nutrientes por actividad de la ATPasa-H+. La energía química de las membranas se convierte en un gradiente electroquímico de protones necesario para transportar solutos a través de la membrana.
- Constituyente de ácidos nucleicos ADN y ARN, por lo tanto involucrado en la transferencia de características genéticas.
- Traslocación. El P dentro de la planta es fácilmente movilizado y cuando ocurren las deficiencias, el P se transloca de los tejidos viejos a tejidos meristemáticos activos y por esta razón los síntomas aparecen en las hojas viejas de la planta y que se evidencia por una pérdida apreciable de rendimiento.

- Crecimiento. La falta de P lleva a la reducción en el crecimiento de la hoja así como en el número de hojas. El crecimiento de la parte superior es más afectado que el crecimiento de la raíz. Sin embargo, el crecimiento de la raíz también se reduce produciendo menor masa

La piña es conocida como un alimento que ayuda a la digestión, debido a que contiene bromelina, una enzima que actúa sobre la proteína y es utilizada como ablandador de carne

¡La forma más fácil de medir fósforo!

HI706  
Colorímetro Checker® HC  
para fósforo

www.hannainst.com.mx

Contáctenos:

☎ 55 5649 1185  
 📞 55 7342 4394  
 @ contacto@hannainst.com.mx

📘 HannainstAgro/  
 📷 hannainst\_mexico/  
 📺 Hannamexico1

Cancún • Guadalajara • Monterrey  
 Querétaro • Veracruz

"Servicio y calidad marcan la diferencia"

**HANNA**  
instruments



radicular para explorar el suelo por agua y nutrientes.

Las deficiencias de P afectan en mayor medida al crecimiento que a la fotosíntesis. Las plantas con deficiencias de P presentan menor expansión y área foliar, y un menor número de hojas. En contraste, los contenidos de proteína y clorofila por unidad de área foliar no son muy afectados por deficiencias de P. El mayor efecto sobre el crecimiento foliar que sobre el contenido de clorofila explica los colores verdes más oscuros observados en plantas deficientes en P. Generalmente, el P inadecuado deprime los procesos de utilización de carbohidratos, aun cuando continua la producción de estos compuestos por medio de la fotosíntesis.

Los contenidos de P total dependen del material parental, del grado de meteorización, la ocurrencia de lavado y los efectos antrópicos del cultivo (extracción por cosechas, aplicación de abonos y fertilizantes). El contenido de P total tiende a ser más bajo en suelos ácidos tropicales que en suelos calcáreos, los cuales presentan una cantidad apreciable de apatitas y una nula incidencia de pérdidas por lavado. Los suelos bajo cultivo pierden P a través de la remoción en los productos de cosecha (granos, frutos, forrajes) y, eventualmente, por erosión. Los primeros efectos se ven en las caídas del P orgánico, ya que la materia orgánica disminuye rápidamente cuando los suelos se cultivan: un 1% de pérdida de MO puede representar una pérdida de 80-120 kg/ha de P de la capa superficial.



## INFLUENCIA DE LA LUMINOSIDAD SOBRE EL CRECIMIENTO VEGETATIVO, RENDIMIENTO, CALIDAD Y COLORACIÓN DEL FRUTO

La luminosidad influye de manera importante en el rendimiento. A través de algunos estudios se sabe que la disminución de la intensidad luminosa provoca bajos rendimientos, ya que esta relacionada con la síntesis de hidratos de carbono en las hojas y con la utilización del nitrógeno por la planta. Se ha observado que una disminución de la intensidad luminosa en un 20% puede provocar bajas de un 10% en los rendimientos. Asimismo, la luminosidad influye en la coloración de la epidermis; a mayor intensidad luminosa la epidermis de la piña es más brillante y más agradable al consumidor. Este factor, combinado con una temperatura óptima, produce una epidermis atractiva, hermosa de tonos rojos pronunciados. Por otra parte, una alta intensidad luminosa, la cual es común en las regiones piñeras, puede provocar quemaduras en los frutos de piña.

La mayor producción de piña se concentra en tres estados, por orden de importancia son: Veracruz, Oaxaca y Tabasco. Es precisamente en los dos primeros estados, donde se ubica la principal zona productora de piña, conocida como la zona del Bajo Papaloapan o Cuenca del Papaloapan, en dicha zona se encuentran los principales municipios piñeros, que si bien políticamente pertenecen a dos estados Veracruz y Oaxaca, muestran, sin embargo, similitud de factores climatológicos, topográficos e hidrológicos, y sobre todo, una relativa homogeneidad en aspectos relacionados con las modalidades de cultivo, producción y comercialización.

El ciclo de la planta es por lo general más corto cuando más cerca este del ecuador y para una misma latitud cuando más cerca este del mar. Como es natural la planta emplea un lapso de tiempo que varía mucho de una región a otra, para alcanzar un crecimiento adecuado. La piña es una planta herbácea perenne, terrestre, creciendo aproximadamente un metro de alto, con tallo corto y pecíolos expandidos y apropiadamente juntos formando un tipo de tanques de almacenamiento de agua en la base de la planta. Las hojas actúan como áreas de conducción, contención y como tanques de reservorio. El agua es absorbida desde estos "tanques", cuando sea necesario por medio de sus raíces adventicias parecidas a pelos en las hojas.

Después de la recolección del fruto, las yemas axilares del tallo prosiguen su desarrollo y forman una nueva planta semejante a la primera, que da un segundo fruto o "retoño", generalmente de tamaño inferior al primero, al tiempo que las yemas axilares del pie-hijo se desarrollan a su vez para dar un tercer fruto. De esta forma pueden sucederse numerosas "generaciones" vegetativas, pero en la práctica, para la mayoría de los cultivares no resulta rentable ir más allá de las dos o tres cosechas. *AR*

# Variedades High Tech

## Excelente vida de anaquel

**BASF**  
We create chemistry

**nunhems**

## Adorion<sup>F1</sup>

Tomate cherry

¡Tu mejor opción en sabor!  
Combina gran calidad de fruta y racimo, con su alto potencial de rendimiento.



## Dreamvine<sup>F1</sup>

Tomate en racimo

¡De muy alta calidad!  
Alto y estable puntaje de sabor, combinado con una presentación perfecta de racimo y color.



## Provine<sup>F1</sup>

Tomate en racimo

¡Calidad y rendimiento durante toda la temporada!



## Beesan<sup>F1</sup>

Pepino Persa.

Calidad y rendimiento, tu mejor elección en México para invernaderos de Alta Tecnología. Adaptable a cualquier fecha de siembra en el año.



Resistencia parcial a PM.

IR: Ccu, *Cladosporium cucumerinum*.



REGÍSTRATE AHORA! **FREE VISIT**  
[www.greentech.nl/americas](http://www.greentech.nl/americas)

23-25 Marzo 2020  
Querétaro, México

Stand  
**#306**

Visitanos  
**GreenTech**  
AMERICAS

Para mayor información, por favor contacte a su especialista de venta local o departamento de servicio al cliente al (477) 214 52 07.

[www.nunhems.mx](http://www.nunhems.mx)

**Isaac López** Cel. 667 144 0925  
Sinaloa, Coahuila, Chihuahua y Baja California Sur.

**Ivan Juárez** Cel. 222 113 1386  
Puebla y Sureste.

**Oswaldo Hagelsieb** Cel. 331 8482 524  
Occidente, Bajío y Altiplano.

**José Miguel González** Cel. 667 1073 678  
Sonora y Baja California.

# AGUACATE RESISTENTE A SEQUÍAS Y ENFERMEDADES SIN ALTERAR SU GENÉTICA

*En años recientes la ciencia ha logrado secuenciar los genomas de varias frutas, incluyendo plátanos, tomates y manzanas, empleando esa información para crear variedades genéticamente modificadas. En el caso del aguacate, es poco probable que en poco tiempo se lleve a mercado un aguacate genéticamente modificado en parte porque los árboles de aguacate maduran en no menos de tres años.*



**E**l desarrollo de variedades de aguacate capaces de resistir enfermedades o sobrevivir largas sequías podría levantar la industria agrícola mexicana, que produce casi la mitad de los aguacates del mundo y depende fuertemente de las exportaciones a Estados Unidos. El año pasado, México exportó alrededor de 907 mil toneladas de aguacates a ese país. Las amenazas a la industria del aguacate, señalan autoridades en la materia, son cada vez más urgentes debido a los avisos de que el cambio climático supuestamente se intensifica. Citando una ola de calor en el estado norteamericano de California el año pasado que trastocó el desarrollo de la cosecha de aguacate de este verano, y que forzó a proveedores a importar la fruta del extranjero. El precio al mayoreo de una caja de cuatro docenas de aguacates aumentó más del doble entre 70 y 80 dólares.

“Hay aguacates que crecen en lugares muy calurosos con poca agua, y hay otros que crecen en lugares más lluviosos”, indicó Luis Herrera-Estrella, profesor de Genómica de las Plantas en la Universidad Texas Tech, quien dirigió el proyecto de los aguacates. “Si podemos identificar los genes que confieren tolerancia al calor ya. La sequía, entonces podremos diseñar los aguacates para el futuro”.

Aun así, es probable que la investigación genética sea controversial. Aunque el 90% de los científicos considera que es seguro comer organismos genéticamente modificados, u OGMs, muchos grupos de defensa ambiental se oponen a las alteraciones genéticas. Argumentan que la práctica ha impulsado un aumento en el uso de pesticidas, así como cambios no deseados en el conte-



alterar directamente el código genético de la fruta.

### MODIFICACIONES GENÉTICAS AL RIZOMA

Otra manera de reforzar las posibilidades de supervivencia del aguacate sería manipular su rizoma –en esencia un tocón sobre el cual los cultivadores pueden injertar nuevos tipos de ramas de aguacate. Las modificaciones genéticas al rizoma, más que a las ramas superiores del árbol donde crece la fruta, podrían hacer que los aguacates sean más resistentes a las enfermedades micóticas sin cambiar a la fruta en sí.

nido nutricional. A diferencia de plantas como el maíz, el aguacate tiene una estructura compleja que dificulta su cultivo en un laboratorio. Para recolectar muestras de las diferentes variedades, Herrera-Estrella y su equipo tuvieron que viajar a regiones remotas de México. Analizar el material genético de esas muestras era como pegar un documento que había pasado por una trituradora de papel, comentó Herrera-Estrella. Los científicos extrajeron fragmentos del genoma de las muestras de diversos aguacates y luego ensamblaron esos pedazos dispares en un todo coherente.

Después de que el proyecto empezó, los avances en biotecnología permitieron que el equipo ampliara sus ambiciones y secuenciara un par de variedades adicionales de aguacate. Un grupo de investigadores en México actualmente determina el mapa de los genomas de unos 100 más.

Con esos mapas genéticos, los científicos podrán analizar las diferencias entre diversos tipos de aguacates e identificar segmentos particulares de ADN que promuevan la resistencia a enfermedades u otras características deseables. Este trabajo preparará el escenario para la edición de genes, en la que los investigadores insertan nuevos segmentos de ADN en el genoma de una planta, o eliminan los viejos. Y facilitará las técnicas de cruzamiento que promueven ciertas características sin

Al tiempo que el cambio climático amenaza el lugar del aguacate en la mesa, algunos científicos preguntan: ¿por qué no editar su ADN? En agosto, un equipo de científicos en Estados Unidos y México, anunció que había determinado las secuencias del ADN de varios tipos de aguacate, incluyendo la popular variedad Hass. Es probable que esa investigación se convierta en la base de técnicas de cultivo y modificaciones genéticas diseñadas para producir aguacates capaces de resistir enfermedades o sobrevivir en condiciones más secas.

“Debido al cambio climático, la temperatura podría no ser la misma, la humedad podría no ser la misma, el suelo podría ser diferente, vendrán nuevos insectos y vendrán enfermedades”, aseveró el profesor de Genómica de las Plantas en la Universidad Texas Tec. “Necesitamos estar preparados para lidiar con todos estos retos inevitables”. La historia del aguacate se remonta a Mesoamérica. Miles de años después, el aguacate no ha cambiado mucho, al menos aún no. *dR*



**Las alteraciones genéticas en los OGM's magnifica el uso de pesticidas y produce cambios no deseados en el contenido nutricional de los frutos**

# AHERN SEEDS, SOLUCIONES INTEGRADAS Y VARIEDADES DE TOMATE DE INVERNADERO Y CAMPO ABIERTO



Aprovechando nuestra asistencia a la Expo Agro Alimentaria 2019 que se llevó a cabo del 12 al 15 de noviembre del 2019 en la ciudad de Irapuato, Gto., conversamos con Paulo García, Gerente Regional Campo Abierto Centro de México y Centroamérica de la empresa Ahern Seeds, quien nos explicó que este año la compañía participó con tres proyectos, siendo uno de ellos el cultivo protegido, el segundo lo que son las variedades de invernadero y campo abierto y el nuevo eslabón de la cadena que viene siendo el Departamento de Soluciones Integradas que encabeza José Luis González.

Puntualizando, Paulo García explicó que “dentro del cultivo protegido --como los visitantes a la Expo pudieron darse cuenta--, expusimos variedades que están siendo manejadas con un esquema nutricional detallado para alcanzar el potencial exacto de cada una de ellas, y lo que viene siendo aquí campo abierto pues con variedades que le pueden ayudar al agricultor a tener un mejor rendimiento y mejores resultados para su propio campo”.

Refiriéndose específicamente a las variedades que ofrecen para campo abierto, Ahern Seeds demostró este año principalmente los tomates determinados, semi determinados y otras hortalizas importantes como son las coliflores.

## ***¿Cuáles son las variedades para campo abierto que quieran destacar en esta demostración?***



“Son dos las variedades que estamos promoviendo: el tomate SVTE 8444 de la compañía Seminis, ahora Bayer, y el segundo es el tomate Galilea de la compañía Hazera. Galilea es un tomate más reconocido por muchos de nuestros agricultores porque ya tenemos varios años manejándolo a nivel comercial pero aún así se ha mantenido siendo una variedad líder en cuestión de rendimiento. La variedad SVTE 8444 es una planta semi determinada muy vigorosa, recomendamos que se maneje siempre con un estacón. De hecho entre más alto el estacón es mucho mejor porque le puede sacar un mayor potencial

**Charola de germinación forestal:**  
32 y 50 Cavidades

**Charola de germinación plásticas:**  
-Lisa  
-21, 72, 98, 105, 128, 162, 200 y 288 Cavidades

**Charola de 240 cavidades con plugs de Foami Agrícola**

**Charola base para 40 macetas de 6.5 cm x 6.5 cm.**

**Charola con base y domo de 36 cavidades cuadradas**

**HYDRO ENVIRONMENT h-e.mx**

**Comercializadora Hydro Environment S.A. de C.V.**  
Interior de la República: CDMX:  
**ventas@h-e.mx 0800-00-49376 55 5565-1153**  
Avenida Toltecas #41 Colonia San Javier, Tlalnepantla, Estado de México C.P. 54030  
f /HydroEnvironment @HydroEnv /HydroEnvironment01 + /HydroEnvMx

con frutas XL, L, además de un muy buen paquete de resistencias para las enfermedades que nos están ahorita aquejando en el campo.”

**¿Cuáles son las perspectivas de Ahern para este año que comienza?**

“A nivel empresa estamos creciendo todavía con nuestra participación, estamos creciendo con el personal, queremos dar una mejor cobertura, un mejor servicio a los agricultores. Con esa meta este año dentro de Ahern estamos seccionando o

dividiendo en la parte de la Zona Centro lo que es cultivo protegido, de la cual ahora se encarga Jaime Martínez. Lo que es campo abierto, estoy atendiéndolo todavía yo, con la finalidad de ofrecer un servicio más puntual a los agricultores, estar más cerca con ellos, poder desarrollar mejores variedades, estar más al día con toda la nueva genética que estamos desarrollando, ese es el objetivo que traemos como empresa.

**Para el próximo año planean experimentar con alguna nueva genética o reforzarán la ya desarrollada?**

“El objetivo es reforzar lo que ya traemos. Este es el primer año comercial de la variedad 8444 ya que el año pasado fue semi comercial e introducción. Seguimos manteniendo lo que viene siendo el Galilea, que es nuestro segundo caballito de batalla. También traemos otros dos materiales en tomate determinado pero vienen todavía en una fase experimental. En cultivo protegido el plan es promover la genética de Felicitas de la compañía de Syngenta, el 9908 de Seminis-Bayer en colores rojos, el 6138 de Bayer que también es de los materiales en color amarillo en este caso. También viene una gamma más amplia, el 0719 de Bayer mismo que también está viéndose bastante bien en la zona, el orange yellow de Syngenta, con lo cual es claro que nuestro abanico de productos está creciendo día con día. *dR*”

*Tomates y pimientos de especialidad para invernadero*  
*Entre las variedades para invernadero Ahern Seeds promueve los tomates de especialidad: tomate bola y saladette. En cuanto a pimientos, los bell peppers de invernadero y los mini bells, los cherries o grapes que manejamos como los mini bell o los que también se conocen como snacks con alto sabor, con un alto contenido de grados bricks.*

# INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, ELEMENTO CLAVE EN EL DESARROLLO DEL SECTOR AGRÍCOLA

POR JUAN ARROYO ALCOCER

*Innovación, en términos económicos, se define como un cambio histórico e irreversible en el proceso de producción, lo que representa alterar las combinaciones de los factores de producción y la técnica empleada y, en consecuencia, que se origine un nuevo proceso gobernado por una función de producción distinta.*

**L**as empresas que adoptan innovaciones van modificando la función de producción y con otras combinaciones de los factores van logrando mayores niveles de eficiencia. La innovación también puede producirse en forma de cambio técnico sin que afecte a la cantidad de los factores de producción. Precisando la distinción de los conceptos “tecnológico” y “técnico”, se establece que el cambio tecnológico equivale al acto de producir nuevo conocimiento, y el cambio técnico se refiere a la incorporación del conocimiento en la actividad productiva de las empresas. El proceso que sigue la generación de mejoramientos inicia en el proyecto de investigación sobre un problema existente y se extiende con su desarrollo hasta la

comercialización del producto o proceso originado. Como concepto, la adopción es un conjunto de fases sucesivas en las decisiones de los individuos para acordar si aceptan o rechazan una innovación. Son las etapas mentales por las que pasa un individuo en sus reflexiones, desde que conoce la existencia de una innovación hasta que decide adoptarla. La adopción es un proceso simple, a pesar de los diferentes tipos de innovaciones, de adoptantes dispuestos y tiempo que pueden emplear para decidir si aceptan o rechazan una innovación; comprende dos aspectos fundamentales: el riesgo en la elección y la adquisición de conocimiento. El riesgo que implica la determinación de adoptar, disminuye a medida que aumenta el conocimiento. La decisión,

por tanto, depende del conocimiento de los distintos parámetros que la condicionan. Comprende un proceso de aprendizaje evolutivo que incluye la obtención de información y, a continuación, su incorporación y relación con los conocimientos de los adoptantes disponibles o el convencimiento que surge cuando se va desarrollando una innovación. Con el tiempo, varían las creencias que cambian la percepción sobre la tecnología y modifican las intenciones sobre la adopción.

El incremento de la competitividad en una actividad



productiva depende de la incorporación de equipo y tecnología que, en las condiciones socioeconómicas del sistema, proporcionen la máxima eficiencia. Si un sistema adopta tecnología con rapidez, la consecuencia será un rápido crecimiento económico. La innovación se manifiesta a través de la obtención e introducción en el mercado de nuevos productos y mediante cambios en el equipamiento y procesos productivos de la empresa. Existe innovación en productos cuando son nuevos, o han experimentado un cambio significativo, y al introducirlos en el mercado son más competitivos y proporcionan incrementos de beneficio. Cuando la innovación se refiere a un proceso productivo se modifica la tecnología empleada en la empresa hasta la fase comercial y, si es preciso el equipamiento, de forma que la nueva situación eleve la eficiencia técnica y económica. Se distinguen dos tipos de innovación, tanto si se efectúa en forma de productos como de procesos: drástica, cuando representa un cambio total o de gran alcance. En este caso, el producto obtenido o la tecnología y el equipamiento introducidos originan una utilización, prestaciones y características totalmente distintas de situaciones anteriores. Gradual, cuando con la modificación van mejorando prestaciones y resultados económicos en función de la aplicación de la técnica y del aumento de la dotación de elementos necesarios. A su vez, los elementos pueden ser simples, cuando realicen por sí mismos o independientemente una función; o complejos, cuando una función puede ser realizada con mayor o menor nivel de perfección según la cantidad y calidad de los elementos que se agreguen.

### MATEMÁTICA PREDICTIVA PARA ANALIZAR LA ADOPCIÓN TECNOLÓGICA MÁS CONVENIENTE

La actitud de los agricultores en la adopción de innovaciones y factores determinantes en invernaderos. Una orientación diferente, dentro de la adopción de tecnologías en in-

vernaderos, es la que proporcionan los trabajos que toman como base la programación matemática, aplicada en diversas ocasiones a las producciones en horticultura intensiva.

Muchas de las concepciones teóricas de la transferencia de tecnología agrícola tienen estrecha relación con el modelo o paradigma que domina en cierto tiempo

**¡RECOMENDAMOS LO MEJOR... EN PEPINOS!**

**ZEUS**

- Variedad de pepino slicer.
- Excelente vigor para ciclos intermedios a largos.
- Fruto cilíndrico de color verde oscuro liso, recto de buen cierre floral.
- Calibres súper selectos, con buena vida de anaquel.
- Ideal para producir en malla sombra ó invernadero.
- Calidad de exportación.
- Resistencia a CVYV/ CYSDV/ Ccu/ Px.

**CENTAURO**

- Planta vigorosa, abierta, con hojas de color verde muy oscuro.
- Muy adaptada a diferentes condiciones de cultivo.
- Fruto color verde oscuro con muy buena adaptación a condiciones de calor y mucha luminosidad.
- Excelente conservación post-cosecha.
- Resistencia a CVYV/ Px.

**Evaluados en diferentes regiones de México con gran aceptación**

**CHAMPION SEED COMPANY**

2113 N. Jackson Road, McAllen, TX 78501 • Tel: (956) 618-5574 Fax: (956) 618-3274  
 HQ: 16155 N. High Desert St., Nampa, ID 83687 • (208) 442-5251 • www.seedway.com



Se ha utilizado la programación lineal en la determinación de combinaciones productivas para lograr una planificación de cultivos con un solo criterio, normalmente económico. Especialmente a partir de 1990, con la difusión de las técnicas multicriterio, ha sido aplicada la programación en la determinación de estrategias productivas a procesos de optimización con criterios a veces contradictorios.

Con la programación matemática se han desarrollado trabajos de tipo predictivo para analizar la adopción más conveniente, conforme a la variabilidad de los factores de producción y las producciones obtenidas. La adopción de tecnología en los invernaderos en relación con la mayor aplicación de la informática y la electrónica. Todo ello incide en un mejor control del clima del invernadero, con un uso más eficiente de la energía y la mejora del rendimiento del trabajo. Una descripción sobre la dotación de los inver-

*El uso de tecnología en el sector agrícola ha servido históricamente como herramienta mediadora entre el hombre y la naturaleza. Su función básica en teoría es contribuir sustancialmente a transformar la naturaleza para beneficio de la gente que vive del campo*

naderos, la función de los diversos elementos y sistemas y la tecnología de control con sensores y material electrónico se han de perfeccionar las funciones del control del clima (ventilación, pantallas térmicas, aporte de humedad y calefacción), fertirrigación, fertilización con CO<sub>2</sub> y tratamientos fitosanitarios.

Para tener una visión panorámica de las diversas etapas de la introducción y difusión de los cultivos sin suelo, se han consultado diversas tecnologías y varias problemáticas relacionadas con los cultivos sin suelo y su difusión; así, en la primera, se trató los diversos sustratos, las soluciones nutritivas empleadas, los sistemas de riego y técnicas culturales; en la segunda, el tema base fue la reutilización del agua y las soluciones nutritivas; y en la tercera, con la experiencia adquirida desde el principio de los años 90, se volvieron a analizar con mayor especialización los temas más importantes.

Es un proceso que se supone lineal, donde lo de uso tradicional es suplantada por la innovación tecnológica. Ello trae consigo una serie de situaciones económicas y socio-culturales que muchos autores han trabajado en términos de sus impactos e implicaciones de orden social. Así pues, se entiende por tecnología al conjunto de conocimientos específicos y de procesos para transformar la realidad y resolver algún problema. Vista así, la tecnología se posiciona como un elemento clave en el desarrollo del sector agrícola y claramente necesario para incrementar los grados de competitividad de cara a otras fuerzas productivas nacionales o internacionales. Competitividad significa, en términos generales, la capacidad de ingresar a un mercado y tomar posiciones ("posicionarse") en él. Es necesario poseer algún tipo de ventaja sobre los competidores potenciales en términos de precio, calidad, cantidad, oportunidad, presentación, empaque, condiciones de entrega y financiación.

En el proceso de modernización de la agricultura existe la generación o desarrollo de tecnologías adecuadas a las expectativas ideológicas de formación de capital y de incremento en la productividad. La productividad más importante en un contexto dado es la del recurso más escaso en los momentos críticos, es decir, la del recurso que tiende a constituirse en el factor limitante, en escenarios de competencia entre mercados regionales, nacionales e internacionales. También entendemos la modernización de la agricultura como el proceso de incorporación de tecnología<sup>1</sup> e insumos en el proceso productivo, resultado de la expansión de las relaciones de producción. Esta tecnología encaminada a su puesta en marcha en el campo debe entenderse como un esfuerzo por lograr cambios en la fuerza de trabajo con el fin de sacar mayor provecho de la misma o, en algunos casos, sustituirla. En ese sentido, la tecnología

**MALLATEX**  
TEJIDOS TÉCNICOS MALLATEX S.A. DE C.V.

Distribuidor oficial: AgriTeXXX kimatec group Botánicoir

**Accesorios para invernadero**

- SOPORTE DOBLE + TAPÓN GALVANIZADO (60, 75, 90 MM) + CINTA POLIPROPILENO
- PERFILE SUJETADOR METÁLICO + HILO POLIÉSTER CRISTAL Y NEGRO
- SOMBRAPLAST + SOGA ELÁSTICA PARA CENITALES + GANCHO GALVANIZADO
- RETRÁCTIL PARA PEPINO (600G DE 43 CM X 2750 MT) + ALAMBRE ZIG-ZAG
- CLIP DE PVC HEMBRA Y MACHO + GRAPADORA CON Y SIN CARGADOR

**Kimatec**

**SombraPlast**

**¡Expertos en agricultura protegida!**

Matiz: Zapopan, Jalisco.

Sucursal: Ensenada, Baja California.

**Encuéntranos**  
Av. Estación 61, Col. E-3219  
Caj. B, Cal. Urbano, Zapopan, Jalisco  
C.P. 45020

**Llámanos**  
(33) 2516-4875

**Horario**  
Lunes a viernes de 9:00 - 18:00  
Sábado de 9:00 - 14:00

**Contactanos**  
matiz@mallatex.com.mx  
ensena@mallatex.com.mx

**Encuéntranos**  
Mallatec Ensenada S.A. de C.V.  
Mallatec para el Sur, S.L. de CV

**Llámanos**  
(646) 400-1174

**Horario**  
Lunes a viernes de 9:00 - 18:00  
Sábado de 9:00 - 14:00

**Contactanos**  
ensena@mallatex.com.mx

**WWW.MALLATEX.COM.MX**

Síguenos en: Facebook, Instagram, LinkedIn

con aplicación en el sector agrícola es un cúmulo de conocimientos técnicos que resultan de un ejercicio cotidiano, es decir producto de experiencia individual o colectiva que tienen por finalidad plasmarse en el capital físico o en las habilidades humanas.

## DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS CONCORDANTES CON LAS NECESIDADES DEL PRODUCTOR

El uso de tecnología en la agricultura desde nuestro punto de vista se orienta a suplir en mayor medida el uso de tierra y para suplir la mano de obra. Aunque la tecnología también es frecuentemente utilizada en el manejo de los sistemas de riego y otros elementos menos importantes en la producción. Los cambios en la tecnología y su modernización constante hacen pensar en un proceso de innovación tecnológica que implica el desarrollo de nuevas tecnologías concordantes con las necesidades de los productores. Designaremos como innovación tecnológica a la adopción, por parte de una sociedad dada, de un nuevo producto o proceso, generado y desarrollado en su seno, que le permite mejorar la solución de uno de sus problemas. También puede verse como la transformación de una idea, ya sea en un producto nuevo o en uno mejorado que se introduce en el mercado (innovación de producto), ya sea en un proceso

operacional que se adopte en la industria o en el comercio (innovación de proceso).

El desarrollo de la tecnología especializada para la agricultura ha crecido y se ha sofisticado de manera espectacular en los últimos años, abriendo así la posibilidad de producir nuevos productos de acuerdo con las necesidades del mercado. Con los avances de la biotecnología, como lo hemos visto, los empresarios del campo pueden crear productos agrícolas novedosos, mejorando significativamente la calidad, los sabores, los empaques, la publicidad, etcétera. Bajo estos esquemas de modernización, el uso de tecnología se intensifica entre los productores agrícolas que tienen acceso a la misma. Se trata, en su mayoría, de productores con alta concentración de capital y con ventajas competitivas favorables como lo es la producción de diversas hortalizas bajo diferentes esquemas de agricultura protegida. *dR.*

**A grandes rasgos, la transferencia de tecnología es la transacción entre los investigadores que desarrollan innovación tecnológica y los usuarios de dicha tecnología**

# ALTA CALIDAD DEL TOMATE CULTIVADO BAJO AMBIENTE CONTROLADO

POR MÓNICA GÓMEZ MEDINA

*El tomate es un cultivo que se encuentra muy bien adaptado para su producción en campo abierto y también dentro de condiciones protegidas como los invernaderos. En este caso, la producción de tomate bajo invernadero se basa principalmente en la siembra de variedades híbridas desarrolladas por mejoradores genéticos especialistas.*

**L**as ventajas de utilizar semillas híbridas para ser cultivadas en condiciones protegidas dado el alto costo que las instalaciones involucran, son su muy alto vigor, buena uniformidad, alta producción y calidad y a algunas se les ha incorporado resistencia a enfermedades. El productor debe comprar semillas certificadas, producidas por compañías acreditadas y apropiadamente empaçadas, y que en la etiqueta se incluya las características del material y las condiciones de almacenamiento de la semilla. Además, que hayan sido evaluadas con relación a su rendimiento y productividad en las condiciones agroecológicas donde se va a sembrar. La elección de un híbrido o una variedad específica depende de las necesidades del productor, del comercializador y del consumidor. El material para sembrar será aquel que reúna todas las exigencias de cada agente de la cadena de producción. El productor selecciona un material de alto rendimiento, adaptado a sus condiciones agroecológicas, con resistencia a enfermedades, considerando principalmente los antecedentes fitosanitarios, del suelo y del clima del área donde se cultivará, y con una vida poscosecha adecuada para resistir la manipulación y soportar el transporte a los centros de



comercialización. Para los comercializadores y distribuidores de mercado, la apariencia, firmeza, comportamiento de maduración y la vida en estante son los factores más importantes.

Siendo un invernadero una estructura cerrada, cubierta por materiales transparentes dentro de la cual se pueden mantener y controlar condiciones artificiales de microclima, es posible cultivar plantas en condiciones óptimas. Normalmente las partes correspondientes a las paredes y el techo de los invernaderos están cubiertos con películas plásticas, con la finalidad de desarrollar cultivos en un ambiente controlado de temperatura y humedad. Se pueden tener construcciones simples, diseñadas por los agricultores a bajo costo, o sofisticadas, con instalaciones y equipos para un mejor control del ambiente. Los invernaderos generalmente son utilizados para cultivos de porte alto, como tomate, pepino, pimentón, melón, flores y otros.

Los invernaderos se utilizan para asegurar la producción y calidad de los cultivos, ya que en campo abierto es muy difícil



mantener los cultivos de una manera perfecta a lo largo de todo el año. El concepto de cultivos bajo invernadero representa el paso de producción extensiva de tomate a producción intensiva. Para ello, las plantas han de reunir condiciones óptimas para el desarrollo del cultivo. Los controles de temperatura, humedad relativa, corrientes de aire y composición atmosférica son esenciales, como lo son, además, el control del agua y de los fertilizantes, el mantenimiento del nivel de oxígeno cerca de las raíces y la sanidad del cultivo para asegurar una calidad y una productividad óptimas.

## INVERNADEROS CLIMATIZADOS, SEMICLIMATIZADOS Y NO CLIMATIZADOS

Los invernaderos pueden ser clasificados en relación con el control de los factores meteorológicos en: climatizados, semiclimatizados y no climatizados. Los climatizados son los que poseen mecanismos eléctricos, electrónicos y mecánicos de accionamiento automático para el control de temperatura, humedad relativa, ventilación y luz, usan energía transformada en sus actividades normales y su empleo depende de una explotación agrícola económicamente rentable y elevada.

Los invernaderos semiclimatizados están dotados de cierto grado de automatización en lo relacionado a control de temperatura, humedad y luz, y se usan para explotaciones agrícolas altamente rentables.

Los invernaderos no climatizados son, por el momento, los más viables económicamente para el pequeño y mediano productor con vistas a la producción comercial de hortalizas para el mercado nacional, no poseen ningún tipo de equipo que emplee energía transformada y su utilización está acondicionada a la aplicación de factores físicos de la propia naturaleza del ambiente.

## VENTAJAS DE LA PRODUCCIÓN BAJO INVERNADERO

- Protección contra condiciones climáticas extremas: Permite un control contra las lluvias, granizadas, bajas temperaturas, vientos, tempestades y presencia de rocío en los cultivos, lo que implica una disminución del riesgo en la inversión realizada. Control sobre otros factores climáticos.
- La siembra bajo invernadero permite realizar un control de factores como calentamiento, enfriamiento, sombrero, enriquecimiento con CO<sub>2</sub> y aplicación de agua.
- Obtención de cosechas fuera de época: Cultivar bajo invernadero hace posible producir durante todo el año, independientemente de las condiciones climáticas externas. Además, hay una adaptación de la producción al mercado a los requerimientos locales y de exportación, porque los periodos de producción y mercadeo se extienden, y se logra un aprovisionamiento continuo del producto.
- Mejor calidad de la cosecha: Dentro de un ambiente protegido, las condiciones de producción favorecen la obtención de productos sanos, similares en forma y tamaño, con madurez uniforme, más sabrosos y con excelente presentación, características que estimulan sensiblemente el consumo; además, el ambiente protegido permite la utilización de variedades mejoradas, como las



**Huasteco  
Serrano**



*Precoz*

*Mediano a grande*

*Muy picoso*



**Mar Ty  
Tomate**



*De porte alto y vigorosa*

*Precoz (75 a 80 días)*

*Tamaño medio (150 g.)*



+52 (461) 612.83.04  
www.marseedcompany.com  
atencionclientes@marseedcompany.com



de tipo larga vida, cuyo costo de la semilla es mayor.

- Preservación de la estructura del suelo: En ambiente protegido, el suelo permanece bien estructurado y firme, no sufre las consecuencias de la erosión a causa de las lluvias y el viento, y disminuye el lavado de nutrientes dentro del perfil del suelo, por tanto las plantas obtienen mayor disponibilidad de los mismos, lo que se refleja en mayor productividad por unidad de área.
- Siembra de materiales seleccionados: En los países de agricultura avanzada, el mejoramiento genético desarrolló materiales de alto rendimiento que exigen condiciones especiales, y su producción sólo es viable bajo condiciones de invernadero.
- Aumento considerable de la producción: Esta característica es la que estimula a los productores para aplicar esta técnica de producción. Una planta expuesta a diferentes factores favorables bajo invernadero, produce de tres a cuatro veces más, aun en épocas críticas, que los cultivos desarrollados a campo abierto en condiciones normales. La alta productividad, asociada a la posibilidad de producción y comercialización en la época más oportuna, compensa la inversión inicial, con ganancias adicionales para el productor.
- Ahorro en costos de producción. Existe un ahorro en los costos, pues se aumenta la producción por unidad de área, se incrementa la eficiencia de los insumos agrícolas, disminuye el número de insumos aplicados y hay mayor comodidad en la realización oportuna de las labores.
- Disminución en la utilización de plaguicidas. Dentro de un invernadero es posible utilizar mallas y cubiertas para evitar la entrada de insectos y plagas, igualmente las áreas cubiertas facilitan la práctica del monitoreo y muestreo para determinar la presencia de insectos y de enfermedades, lo que permite disminuir el número de aplicaciones.
- Aprovechamiento más eficiente del área de cultivo. En un invernadero se puede utilizar más eficientemente el área del cultivo, ya que se pueden sembrar más plantas por metro cuadrado. Además de las anteriores ventajas, este sistema permite hacer un uso racional del agua y de los nutrientes, realizar una programación en las labores de cultivo y de producción; la pri-

mera cosecha es mucho más precoz, lo que permite un mayor periodo de producción y, con esto, mayor productividad por planta y por unidad de área.

## UNA FRUTA ARRAIGADA EN EL GUSTO POPULAR A NIVEL MUNDIAL

El tomate es originario de América del sur, entre las regiones de Chile, Ecuador y Colombia, pero su domesticación se inició en el sur de México y norte de Guatemala. Las formas silvestres de "tomate cereza", *Lycopersicon esculentum* var. cerasiforme, originarias de Perú, migraron a través del Ecuador, Colombia, Panamá y América Central hasta llegar a México, donde fue domesticado por el hombre; en la lengua nahua de México era llamado tomatl, que sin lugar a dudas dio origen a su nombre actual. El tomate alcanzó un estado avanzado de domesticación en México antes de ser llevado a Europa y Asia. Los herbarios europeos muestran descripciones y grabados de tomate solamente a partir de la segunda mitad del siglo XVI. Esas informaciones revelan que los primeros tipos cultivados en Europa tenían frutos blandos, con amplia variedad de formas y colores, cambios que fueron realizados por los agricultores primitivos de México.

La introducción del tomate al continente europeo ocurrió probablemente por España, entre 1523, año de la conquista de México y 1524, cuando aparecieron las primeras descripciones publicadas por el italiano Pier Andrea Mattioli. En el siglo XVI e inicios del siglo XVII, el tomate fue cultivado en los jardines de Europa (Italia, Inglaterra, España y Francia) como ornamental, por la belleza y color de sus frutos. Vale la pena anotar que esta planta en principio se consideró como venenosa, probablemente por ser miembro de la familia de las solanáceas, e incluso se le atribuyeron propiedades afrodisíacas, razón por la cual se le dio el nombre de "manzana del amor" o pomi d'oro (manzana dorada), término que originó el actual nombre italiano, pomodoro. La razón de este nombre, sin duda, se debe a que los primeros cultivos italianos producían frutos de color amarillo. Los italianos fueron los primeros en cultivar el tomate y probablemente los primeros que lo utilizaron en la alimentación humana, a mediados del siglo XVIII. El tomate, después de haber llegado a Inglaterra, fue llevado a los Estados Unidos alrededor del año 1711, donde también fue cultivado como ornamental. El consumo de tomate como fuente de alimento ocurrió aproximadamente en 1850 en los Estados Unidos, y sólo a partir de esta fecha comenzó a tener un poco de interés científico y agronómico.

Sólo a partir del siglo XIX adquirió gran importancia económica mundial, hasta llegar a ser, junto con la papa, la hortaliza más difundida y predominante del mundo. En 1900 surgió la primera variedad mejorada, denominada ponderosa, a partir de la cual se obtuvo la mayoría de las variedades americanas actuales, junto con los materiales colectados en la región de origen durante las décadas de los veinte y los treinta. *aR*





EAST-WEST SEED  
INTERNATIONAL

## Llegó East-West Seed a MÉXICO

El oriente encuentra al occidente  
con nuevas opciones para el productor Mexicano!

Papaya  
Maradona  
F1

Hibrido con arboles de porte bajo y fuerte amarre de frutas. Frutas uniformes de peso promedio 1.5 a 2 kgs con alto grados brix entre 12 a 14. Alta tolerancia a mancha anular de la papaya (PRSV) y antracnosis. Pulpa firme, gruesa, y de excelente sabor con excelente vida de anaquel.



Cebolla blanca para días cortos, bulbo de forma globo de un color interno blanco intenso con un follaje vigoroso. El ciclo es de 90 días en sur de México hasta 150 días en zonas de altura Centro y Norte de México. Peso promedio de bulbos 185 a 240 gramos. Resistencias IR Raíz Rosada.

Cebolla  
Don Lucas  
F1



Melón  
Centenario  
F1



Hibrido tipo Harper. Plantas bastante vigorosas de color verde intenso. Las frutas en su promedio son grandes de 9's y 12's con buena red y excelente carga. Tiene un brix promedio de 12,5 y una firmeza de 6.5 psi. El ciclo es de 73 a 78 días dependiendo el clima. Excelente desempeño en Sonora y Comarca Lagunera.

Cebolla de días cortos, bulbo de forma globo de color interno blanco claro con follaje de vigor intermedio. Excelente desempeño en zonas bajas tropicales. El ciclo es de 80 días en sur de México hasta 145 días en zonas de altura Centro y Norte de México. Peso promedio de bulbos es de 190 a 250 gramos. Resistencias: IR Raíz Rosada.

Cebolla  
Don Alberto  
F1



Hibrido de tipo Harper. Plantas bastante vigorosas de color verde intenso. Las frutas en su promedio son grandes de tamaños 6's y 9's; con buena red. Tiene un brix promedio de 12,5 y una firmeza 6.5 psi. Días a cosecha de 65-73 días dependiendo del clima.

(502) 7793-5252

info.latam@eastwestseed.com  
www.eastwestseed.com

Descarga Nuestra App CropWiki EWS



#EWSlatam



# PRODUCCIÓN DE TOMATE APEGADA A LAS BPA DE HOY EN DÍA

POR SALVADOR CASTRO HINOJOSA

*Las BPA constituyen una herramienta cuyo uso persigue la sostenibilidad ambiental, económica y social de las explotaciones agropecuarias, especialmente de los pequeños productores, lo cual debe traducirse en la obtención de productos más inocuos y saludables para el autoconsumo y el consumidor en general.*

**E**n la actualidad las Buenas Prácticas Agrícolas, BPA, más que un atributo, son un componente de competitividad, con todas las implicaciones que ello hoy supone (mejores precios, acceso a nuevos mercados, consolidación de los actuales, etc.). Por lo tanto hoy en día es importante identificar aspectos básicos de los procesos de producción de frutas y hortalizas, así como el origen y uso de los productos. Los métodos y tecnologías empleadas, así como el sistema de distribución utilizado para hacer llegar a un producto de calidad al consumidor final, deben cumplir con el cometido de hacerlo sin representar ningún tipo de peligro para su bienestar. La producción agropecuaria a nivel mundial desde hace varios años inició una serie de transformaciones, que buscan adecuarla a los requerimientos de los consumidores y a los constantes cambios en la demanda con la preferencia de alimentos más sanos, de origen natural, funcionales y cuya producción sea amigable con el medio ambiente, sin descuidar las condiciones de vida de los trabajadores rurales y las de sus familias. Esta tendencia hace necesario demostrar la calidad de los productos agrícolas, desde su origen hasta el consumidor

final, evidenciando la estructura procedimental de los mismos. Por lo tanto en concordancia con lo anterior y con el fin de responder a las nuevas exigencias de los mercados, es necesario que los agricultores estén en capacidad de responder a estos nuevos retos: capacidad que depende del compromiso de todos los eslabones de la cadena agroindustrial, pues a través de ellos se debe garantizar la entrega de un producto de buena calidad, que asegure la salud, el bienestar de los trabajadores y el cuidado del medio ambiente; es decir, un producto que cumpla con sistemas de calidad y de desarrollo sostenible certificables.

El cultivo de tomate en México utiliza gran cantidad de agroquímicos. Un alto porcentaje de los costos de producción está relacionado con la compra y aplicación de insumos, entre ellos los agroquímicos, productos que los tomateros usan de una manera excesiva y que, además de encarecer los costos de producción, causan serios disturbios al medio ambiente y a la salud de los consumidores y de los mismos productores. En el sistema de producción de tomate bajo invernadero, es necesario identificar riesgos y peligros para el productor, el consumidor y el medio ambiente, e implementar medidas más apropiadas para su prevención y control, o sea, sistemas de Buenas Prácticas Agrícolas, con el fin de mejorar los métodos convencionales de producción, con énfasis en la inocuidad del producto y en que el proceso productivo impacte lo menos posible el ambiente, la fauna, la flora y la salud de los trabajadores.

## REDUCCIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES Y DE SANIDAD

Desde el punto de vista de sanidad vegetal, el empleo excesivo de plaguicidas y su aplicación tipo calendario rompen el equilibrio biológico y destruyen los insectos benéficos.



**ACEA**

**INVERNADEROS PARA EL MUNDO**

**CONSTRUIMOS, INSTALAMOS Y GARANTIZAMOS CON CALIDAD, TODOS NUESTROS PRODUCTOS Y SERVICIOS.**

Rancho Sta. Irene No. 6 Loc. Santa Irene, Texcoco,  
Edo. de Méx. C.P. 56263 Tel.: (595) 952 11 02  
acea@acea.com.mx

[www.acea.com.mx](http://www.acea.com.mx)

siguenos en:    

Muchas de las especies dañinas de plagas de importancia secundaria se tornan primarias ante la presión de plaguicidas. No rotar los cultivos, no eliminar los residuos de cosecha, usar en forma indiscriminada agroquímicos, no atender adecuadamente las múltiples labores que demanda el mantenimiento del cultivo, desconocer el manejo del clima dentro del invernadero y los patógenos y plagas que afectan el cultivo, y no aplicar prácticas agronómicas diferentes al empleo de plaguicidas como única herramienta de control de plagas son, entre otras, las razones que hacen de este sistema de producción un método altamente contaminante, donde se requiere con urgencia la capacitación del productor en el manejo integrado del cultivo bajo invernadero, encaminado a la aplicación y establecimiento de esquemas de buenas prácticas agrícolas que permitan asegurar la inocuidad del producto y evitar daños al medio ambiente.

Las Buenas Prácticas Agrícolas y las Buenas Prácticas de Manufactura son todas las acciones tendientes a reducir los riesgos microbiológicos, físicos y químicos en la producción, cosecha y acondicionamiento en campo, procesamiento, empaque, transporte y almacenamiento, y se definen como un conjunto de actividades que incorporan el manejo integrado de plagas (MIP) y el manejo integrado del cultivo (MIC), con el fin de proporcionar un marco de agricultura

sustentable, documentado y evaluable, para producir frutas y hortalizas respetando el medio ambiente.

Además de los aspectos de higiene e inocuidad, se consideran como base para alcanzar la sustentabilidad de la producción agrícola, la salud de los trabajadores y el cumplimiento de las normativas laborales dentro del marco de la producción agraria comercial. La obtención de productos hortícolas bajo un sistema de Buenas Prácticas Agrícolas constituye una necesidad urgente, debido a la preocupación de los gobiernos por contribuir significativamente a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes, y a las exigencias impuestas por los exportadores o empresas agroindustriales que trabajan bajo un sistema de “análisis de puntos críticos de control y riesgos” (HACCP, por su sigla en inglés).

Para la implementación de un programa de BPA es importante el conocimiento previo de las acciones o líneas que rigen este sistema de calidad, como son: el medio ambiente, la sanidad e inocuidad de los productos, su trazabilidad por medio de registros, y la seguridad para los trabajadores y consumidores. Deben tenerse en cuenta, además, otros temas como el agua, el suelo, el empaque, el transporte y la manipulación.



## VENTAJAS DE LA ADOPCIÓN DE LAS BPA

- Mejorar las condiciones higiénicas del producto.
- Prevenir y minimizar el rechazo del producto en el mercado debido a residuos tóxicos o características inadecuadas en sabor o aspecto para el consumidor.
- Minimizar las fuentes de contaminación de los productos, en la medida en que se implementen normas de higiene durante la producción y recolección de la cosecha.
- Abre posibilidades de exportar a mercados exigentes (mejores oportunidades y precios). En el futuro próximo, probablemente se transforme en una exigencia para acceder a dichos mercados.
- Obtención de nueva y mejor información de su propio negocio, merced a los sistemas de registros que se deben implementar (certificación) y que se pueden cruzar con información económica. De esta forma, el productor comprende mejor su negocio, lo cual lo habilita para tomar mejores decisiones.
- Mejora la gestión (administración y control de personal, insumos, instalaciones, etc.) de la finca (empresa) en términos productivos y económicos, y aumentar la competitividad de la empresa por reducción



de costos (menores pérdidas de insumos, horas de trabajo, tiempos muertos, etc.).

- Se reduce la cadena comercial (menos intermediarios) al habilitar la entrada directa a supermercados, empresas exportadoras, etc.
- El personal de la empresa se compromete más con ella, porque aumenta la productividad gracias a la especialización y dignificación del trabajo agropecuario.
- Mejora la imagen del producto y de la empresa ante sus compradores (oportunidades de nuevos negocios) y, por agregación, mejora la imagen del propio país.
- Desde el punto de vista de las comunidades rurales locales, las BPA representan un recurso de inclusión en los mercados, tanto locales como regionales o internacionales. Así mismo, constituyen una excelente oportunidad para demostrarse a sí mismas y a otras comunidades semejantes que se pueden integrar con éxito, al tiempo que mejoran su calidad de vida y su autoestima, sin dejar de lado sus valores culturales.

## ASPECTOS PRODUCTIVOS Y SOCIOECONÓMICOS QUE LAS BPA IMPLICAN

### ***Protección del ambiente***

Se minimiza la aplicación de agroquímicos y su uso y manejo son adecuados, por tanto no se contaminan suelos y aguas y se cuida la biodiversidad.

### ***Bienestar y seguridad de los trabajadores***

Se logra mediante capacitación, cuidado de los aspectos laborales y de la salud (prevención de accidentes, de enfermedades gastrointestinales, higiene), y buenas condiciones en los lugares de trabajo.

### ***Alimentos sanos***

Los alimentos producidos le dan garantía al consumidor, porque son sanos y aptos para el consumo por estar libres de contaminantes (residuos de pesticidas, metales pesados, tierra, piedras, hongos).

### ***Organización y participación de la comunidad***

Los procesos de gestión son participativos, ayudan al empoderamiento y a la construcción de tejido social y fortalecen el uso de los recursos en busca de procesos de sostenibilidad.

### ***Comercio justo***

Los productores organizados cuentan con poder de negociación, logran encadenamientos con productores de bienes y servicios, se fomenta la generación de valor agregado a los productos de origen agropecuario, y así el productor recibe una justa retribución por su participación en el proceso de producción. *aR*



**RIEGO POR GOTEO**



**RIEGO POR ASPERSIÓN**



**RIEGO POR MICROASPERSIÓN**



**PIVOTES CENTRALES**



**CASAS SOMBRA**



**MONITOREO CLIMÁTICO**



**AVANCES FRONTALES**



**AUTOMATIZACIÓN**



**TELA FLOTANTE AGROVELO**



**MEMBRANAS PARA REPRESOS**



**ACOLCHADOS**



**TANQUES DE ALMACENAMIENTO**



**CONTROL ULTRASÓNICO DE ALGAS**



**FILTROS DE ARENA**



**FILTROS DE DISCOS**



**QUEMADORES DE AZUFRE**

**SISTEMAS DE RIEGO AGRÍCOLA**  
Goteo, Aspersión y Microaspersión

**CASAS SOMBRA**  
- Control del clima para producción Intensiva  
- Protección contra plagas y altas temperaturas

**MONITOREO CLIMÁTICO Y DE HUMEDAD DE SUELOS**  
Conozca cómo está regando y maximice su producción

**SISTEMAS ZIMMATIC**  
Pivotes Centrales y Avances Frontales

**AUTOMATIZACIÓN DE RIEGO Y FERTILIZACIÓN**  
Mayor rendimiento con la automatización de sus sistemas

**TELA FLOTANTE AGROVELO**  
Barrera contra insectos, polvo, etc., que permite el paso de la luz, el aire y el agua

**PLÁSTICOS**  
- Membranas de polietileno para represos  
- Plásticos y mallas para invernaderos y casas sombra  
- Plásticos para acolchados, microtúneles y solarización de suelos

**TANQUES DE ALMACENAMIENTO**  
Rápido montaje y cubierta anti-algas

**QUEMADORES DE AZUFRE**  
Tratamiento efectivo para agua y suelos alcalinos, sin utilizar ácido sulfúrico. Su uso es compatible con Certificación de Agricultura Orgánica

**CONTROL ULTRASÓNICO DE ALGAS**  
Control de algas sin químicos, para represos y lagunas de tratamiento, no daña a los peces.

**La Tecnología del Mañana,  
para las necesidades de Hoy**

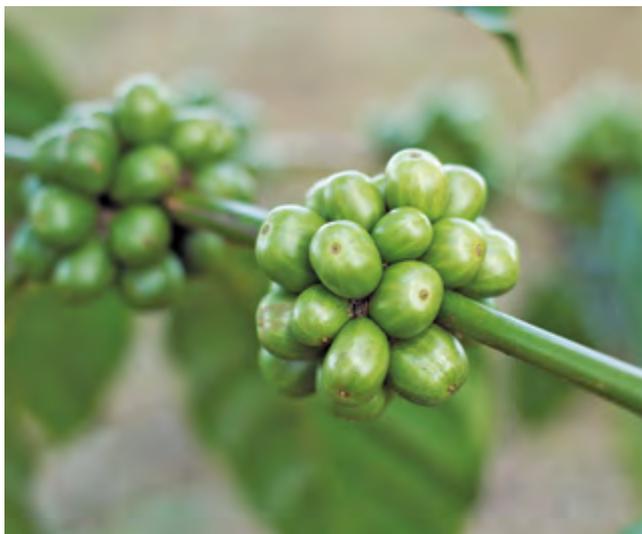
Caborca: caborca@aquafim.com  
Cd. Obregón: cdobregon@aquafim.com  
Ciudad Guzmán: cdguzman@aquafim.com  
Chihuahua: cddeficias@aquafim.com  
Culiacán: culiacan@aquafim.com  
Guasave: guasave@aquafim.com

Hermosillo: aquafim@aquafim.com  
Los Mochis: losmochis@aquafim.com  
Navojoa: navojoa@aquafim.com  
Occidente  
(Zamora, Uruapan, Colima):  
zonacentro@aquafim.com

**(662) 260.70.80**  
**www.aquafim.com**

# URGE FORTALECER LA ACTIVIDAD Y CONSOLIDAR A LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL AROMÁTICO

*Actualmente resulta imprescindible impulsar en México una cafeticultura integral en donde ser cafeticultor sea un modo de vida, una actividad productiva diversificada con criterios ambientales, sociales, culturales y económicos en un territorio con enfoque de paisaje, apunta.*



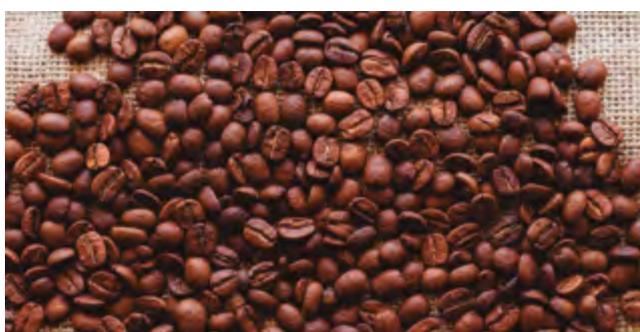
cia económica producto de los ingresos que se generan de su exportación. A pesar de la relevancia del café, sus productores enfrentan una serie de problemas que tienen que ver con sus condiciones de vida y producción.

El presidente de México, Andrés Manuel López Obrador, anunció en su conferencia matutina que se les va a otorgar un apoyo a todos los productores de café del país. Este apoyo, dijo, será algo parecido a lo que antes se conoció como Procampo, pero no será lo mismo porque éste se entregaba sólo a productores de cultivos básicos y no consideraba a cañeros ni cafetaleros. “Hemos decidido que se apoye también a productores de caña y café. Van a empezar a recibir de acuerdo a su superficie un apoyo tanto en Chiapas como en Veracruz, en Guerrero, en otros estados donde se cultiva el café, se van a otorgar apoyos para la siembra”, afirmó.

En este sexenio, añadió, se van a sembrar alrededor de 200 mil hectáreas de café, lo que va a significar la creación de 80 mil empleos permanentes sólo en este cultivo “Se van a pagar 80 mil jornales permanentes durante todo el sexenio para la siembra de las 200 mil hectáreas

**L**a actividad cafetalera es dentro de las actividades agrícolas, una de las más importantes a nivel nacional, tanto por el número de actores sociales que intervienen, como por su importan-





de café. “Lo mismo se va hacer con el cacao, cítricos y otros cultivos, árboles frutales y maderables”, señaló.

### **EL SECTOR SOCIAL DEL CAFÉ ESTÁ ORGANIZADO PARA LOGRAR LA REACTIVACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ**

De los 480 municipios productores de café en el país, 236 se encuentran en regiones de alta marginación del sureste, por lo que es necesario y urgente reactivar la productividad de este cultivo con alto valor económico y social. La cafeticultura íntimamente ligados lo indígena. De las 350 mil UP con café que registró el Censo, 56.6% son UP hablantes de lengua indígena (las organizaciones estiman que este porcentaje puede alcanzar un 70 por ciento). Cualquier política de fomento al café debe estar necesariamente asociada a una política que considere, tanto las formas de organización, como las necesidades y preocupaciones de los indígenas. Es decir, la política de fomento café debe estar ligada a las necesidades e inquietudes de la población indígena, de lo contrario, no tendrá resultados positivos.

Sin embargo, la industria torrefactora y comercializadora no han buscado el diálogo para llegar a acuerdos que beneficien a todos los involucrados en la cadena de producción, valor agregado, comercialización y consu-

mo, de acuerdo con una investigación interna del centro de estudios de la Cámara de Diputados.

Las regiones cafetaleras tienen poca diversificación productiva. En el total de municipios cafetaleros más de la mitad de la población económicamente activa se ocupa en actividades agropecuarias. Además, casi no reciben dinero de remesas y los apoyos para el estímulo y fortalecimiento de las actividades productivas, prácticamente son inexistentes. De ahí que el PIB Per cápita sea de 3,270 dólares anuales, la mitad del reportado a nivel nacional. Se puede decir que la agricultura y en ella, la producción de café, determinan el desenvolvimiento de la actividad económica de esas demarcaciones, ya que generan empleo y derrama económica. Por esta condición, las regiones cafetaleras son muy sensibles a las variaciones internacionales del precio de este grano.

A nivel regional, la mayoría de los cafecultores del sureste de México viven en condiciones de pobreza, a pesar de que produzcan café y éste sea un producto estratégico para el país, refiere el documento. Parte de este hecho se refleja en que hay 349 mil 701 Unidades de producción (UP), existen 509 mil 817 productores y 680 mil hectáreas donde laboran 486 mil 339 jefes de familia, con una producción promedio de 4.7 millones de sacos de 60 kilogramos, refiere el centro citando datos del SIAP. *dR*

---

**Las instituciones de educación superior deberían apoyar la capacitación de productores cafetaleros y así facilitar reactivar esta industria**

---



# PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS EN SUSTRATOS, VALIOSO POTENCIAL PARA ACCEDER MERCADOS INTERNACIONALES

POR CATALINA MORENO SÁNCHEZ

*La producción de cosechas de hortalizas en sustratos ha cumplido un papel determinante en el mejoramiento de los rendimientos y la calidad de los productos que se ofrecen en el mercado, principalmente cuando se realiza en ambiente protegido.*

**E**l término sustrato se aplica en horticultura a todo material sólido, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, distinto del suelo in situ, que colocado en un contenedor -en forma pura o en mezcla- permite el anclaje del sistema radicular, desempeñando, por tanto, un papel de soporte para la planta. La sustitución del suelo agrícola por un sustrato de cultivo reduce considerablemente la capacidad tampón del medio en el que se desarrollan las raíces. Esto presenta la ventaja de facilitar el control del cultivo, y el incon-

veniente de hacerlo más vulnerable a la incidencia de factores no controlados. El conocimiento preciso de las propiedades físicas del sustrato, junto con el manejo del agua de riego, proporcionan las herramientas adecuadas para potenciar el control del cultivo mediante el control de las relaciones aire-agua, y para minimizar las repercusiones negativas derivadas de la incidencia inevitable de factores no controlados.

Debido a las propiedades fisicoquímicas de la turba de Sphagnum, esta se tornó el principal componente de muchos de los sustratos, es usada como padrón de comparación de los nuevos materiales alternativos que van surgiendo. Sin embargo, el costo de la turba es alto y se cuestiona el perjuicio ambiental derivado de su extracción al ser un recurso natural no renovable. Las técnicas culturales aplicadas en la producción de plantas y hortalizas han experimentado cambios rápidos y notables durante las cinco últimas décadas en Europa. Estos cambios están provocados en gran medida por la evolución de los sistemas de control de los factores de producción. El aumento de este control proporciona la posibilidad de aumentar la gama de productos, la productividad de los cultivos y la calidad de las cosechas.

Las estructuras para el control de los factores ambientales han evolucionado desde sistemas sencillos para proteger la





**fito**  
Tus semillas

## Centauro F1

Alta Producción y Adaptabilidad

**Planta:** ligeramente abierta, de vigor medio, hoja mediana de color verde intenso, variedad de alta producción; adaptable a diferentes condiciones de cultivos.

**Fruto:** Recto, Cilíndrico e intenso color verde obscuro, buen cuaje, longitud de 23-25 cm., de muy buen calibre, firmeza y excelente vida de anaquel.

IR CVV / Px

722 156 9392



[www.elfield.com.mx](http://www.elfield.com.mx)

Av. Adolfo López Mateos #36-A,  
Tonatico, Estado de México, C.P. 51950  
01 721 14 1 05 74 · 01 721 14 1 02 28



Escanea,  
para obtener  
mayor  
información

línea de cultivo con una lámina de plástico hasta los invernaderos con cubierta de cristal, que proporcionan un elevado control sobre los parámetros ambientales que afectan al cultivo. Los equipos de riego y fertilización automática desarrollados están proporcionando cada vez mayores posibilidades de control sobre los factores de producción que afectan al sistema radicular de la planta.

La sustitución del cultivo tradicional en suelo por el cultivo fuera de suelo sigue esta misma línea evolutiva, aumentando considerablemente la posibilidad de control de los factores de producción relacionados con el entorno radicular de la planta.

### VENTAJAS COMPARATIVAS DE LOS SUSTRATOS RESPECTO AL CULTIVO EN SUELO

Pueden destacarse la conveniencia al transportar plantas de un lugar a otro, la existencia de factores limitantes para la continuidad de los cultivos intensivos en el suelo natural, particularmente salinización, enfermedades y agotamiento de los suelos agrícolas y la fuerte intensificación cultural que facilita el cultivo hidropónico y en sustrato, al permitir un control riguroso del medio ambiente radicular, especialmente de los aspectos relacio-

nados con el suministro de agua y de nutrientes. Desde el punto de vista hortícola, la finalidad del sustrato de cultivo es producir una planta o cosecha de calidad y abundante, en el período de tiempo más corto posible y con los menores costes de producción. Además, el sustrato utilizado no debe provocar un impacto medioambiental de importancia.

Las características que debe reunir el sustrato a emplear varían en función de las necesidades del material vegetal a utilizar: especie, variedad, si se trata de varias especies o de una sola, etc., del objetivo del cultivo --multiplicación, producción de planta, producción de fruto, producción de flor, etc.--, de los medios de control disponibles en la explotación --estructuras de protección del culti-

---

**El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta si se trata de un material químicamente activo en el primer caso, o un material inerte en el segundo**

---

vo, sistemas de control de la solución nutritiva, sistemas de control de riego, etc.--, de la incidencia de factores no controlados por el agricultor --factores climáticos, posibilidad de fallos en los sistemas de control, etc. Ante esta diversidad de necesidades, la diversidad de posibles materiales y de sus características proporcionan la posibilidad de seleccionar el sustrato en función de las necesidades propias de cada explotación. Desde el punto de vista de las características de la explotación y de las técnicas de producción, se presentan dos situaciones claramente diferenciadas: el cultivo hidropónico y la producción de planta en maceta o contenedor.

Como la demanda por sustratos y la diversificación de cultivos producidos bajo ambiente protegido está en crecimiento continuo, es necesario buscar otras opciones de materiales que cumplan con un mínimo de calidad sin dejar de lado las consideraciones ambientales y económicas.

## RESIDUOS ORGÁNICOS Y OTROS MATERIALES ADECUADOS

Una alternativa de sustratos es el aprovechamiento a partir de desechos agrícolas como el mesocarpio del coco, las hojas de la palma aceitera y diversos tipos de compostajes. Con esos materiales se puede agregar va-



lor a productos que, en otra circunstancia, serían simplemente desechos. Tienen además la ventaja de ser, la mayoría de las veces, productos de bajo costo. La fibra de coco es el material más estudiado y utilizado con frecuencia como sustituto del musgo *Sphagnum* o musgo de turbera (peat moss), debido a sus similitudes. Esta fibra se caracteriza por la capacidad de retener de tres a cuatro veces su propio peso en agua, presenta alta porosidad, es leve, estable y con valores de pH y conductividad eléctrica dentro de los parámetros indicados para la mayoría de cultivos.

La fibra resultante de las hojas de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) es un residuo orgánico de interés por ser un producto de desecho. En los últimos años, se han realizado investigaciones para su posible uso en mezclas de sustratos. Es un medio que puede contribuir con la aireación de un sustrato, pues posee partículas grandes de más de 2 mm y una porosidad mayor al 90%. Sin embargo, a su vez tiene una capacidad de retención de agua limitada de alrededor del 30%.

Los diversos tipos de compostajes también son fuente común de sustratos. Estos materiales cuando son sometidos a procesos de aireación, temperatura, humedad y pasado el tiempo para completar su maduración, contribuyen con nutrientes y aumentan el contenido de agua disponible en mezcla de sustratos; su capacidad de intercambio catiónico también es alta. Sin embargo, debe tenerse cuidado al usarlos, pues si no se han producido adecuadamente se corre el riesgo de que contengan patógenos o favorezca el propágulo de malezas. Un compost que no esté totalmente terminado presenta también valores elevados de tasa de reducción de nitrógeno, concentración de amonio, pH y conductividad eléctrica (CE), además de elevar la temperatura del sustrato.

La idea de revalorizar materiales considerados como subproductos agrícolas, ha demostrado ser efectiva en

---

**En un cultivo sin suelo la planta desarrolla su sistema radicular en un medio sólido o líquido, confinado en un espacio limitado y aislado, fuera del suelo**

---



LA EXPOSICIÓN AGROPECUARIA Y DE PESCA DE MÉXICO ¡APARTA TU STAND!

AgroBaja® se ha posicionado como la plataforma más importante a nivel nacional, donde, durante tres días se exhiben, promueven y comercializan productos y servicios agrícolas, pecuarios, pesqueros y acuícolas con la finalidad de fortalecer la cadena productiva de México.



**AgroBaja®**

5, 6, 7 marzo 2020. Mexicali, B.C.

**20 AÑOS**

**FORTALECIENDO LA AGROINDUSTRIA**

f t [agrobaja.com](http://agrobaja.com) TELS [686] 592 1186, 592 8611

la producción en sustratos y ha favorecido una demanda creciente por potencial materia prima que anteriormente llegaba a considerarse como desecho. Sin embargo, al momento de realizar una mezcla de materiales para conformar un nuevo sustrato, debe considerarse la interacción de las materias primas que resulta en la generación de un medio con propiedades físicas y químicas diferentes a las de sus componentes originales. Esta propiedad de la no aditividad de los sustratos descrita, es la que hace necesario estudiar las características fisicoquímicas que resultan de una mezcla elaborada y la consecuente respuesta en el crecimiento y rendimiento de las plantas que se establecen en esos medios de crecimiento.

### LA RETENCIÓN DE HUMEDAD, IMPORTANTE CRITERIO DE SELECCIÓN

La capacidad de retener humedad de los sustratos es uno de los criterios de selección cuando se evalúan diversos materiales para componer una mezcla que pueda ser usada como sustrato, dado que esa retención define en gran medida la disponibilidad de agua para los cultivos. Un adecuado suministro de agua define en buena medida el crecimiento, desarrollo y producción de las plantas, al ser el agua el vehículo que permite la incorporación

de los nutrimentos presentes en la solución que será absorbida por las raíces de la planta. El uso de estructuras de ambientes protegidos en la producción de hortalizas como pepino, ofrece un potencial valioso para los productores, pues existen mercados internacionales en crecimiento que tienen interés por este producto, y que son a la vez exigentes en aspectos sanitarios y de calidad.

En los últimos años, se ha incrementado la importancia del pepino como una opción altamente rentable, al ser un cultivo de ciclo corto, muy productivo y de relativo fácil manejo. En México, este cultivo se encuentra entre los cinco de mayor importancia en ambientes protegidos, mientras que en Estados Unidos es el segundo; la producción del pepino holandés para exportación, específicamente las variedades Roxinante y Fuerte, principalmente por la posibilidad de acceder al mercado estadounidense y canadiense, aprovechando las ventanas de mercado. Mejoras en la tecnificación de los procesos productivos en este cultivo son requeridos, y definir un sustrato local ayudaría en ese mejoramiento y contribuiría a reducir la dependencia por sustratos importados. *dR*



# TRATAMIENTO DE NUTRICIÓN FOLIAR HAIFA PARA ALIVIAR A PLANTAS AFECTADAS POR EL VIRUS TOBRFV (TOMATO BROWN RUGOSE FRUIT VIRUS).

POR ANGELICA GALLARDO Y ODED ROTTENBERG

*La FAO presenta al 2020 como Año Internacional de Sanidad Vegetal, por lo que junto con la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) lideraran actividades para que el año sea todo un éxito y así promuevan la salud de las plantas incluso más allá del 2020.*

**H**aifa Group es una corporación multinacional y aunque no es una empresa propiamente inmersa en la protección de cultivos, nuestra misión es lograr cultivos más rentables y saludables a partir de la nutrición de las plantas, misión que desempeñamos siendo proveedor líder de fertilizantes especializados.

Nuestra contribución a la sanidad de los cultivos consiste precisamente en un conocimiento más profundo de una buena nutrición como base para el desarrollo sostenible de la protección fitosanitaria, y por ello, les compartimos una de nuestras experiencias en Haifa Chemicals en Israel:

En situaciones de estrés biótico que causa severos daños a la raíz y los sistemas de transporte, se observó que la nutrición foliar de Haifa combinada con agroquímicos dirigidos a esta enfermedad ha demostrado una ventaja significativa en la resistencia al virus de ToBRFV para ayudar al cultivo de tomate a completar su ciclo de vida y producir casi normalmente.

Hoy en día no ha sido posible erradicar el virus rugoso en Tomate ToBRFV, aun cuando las empresas semilleras han avanzado en ofrecer híbridos con mayor resistencia y en general con las recomendaciones de implementar métodos de higiene y desinfección para un mejor control de esta enfermedad, que puede ser una verdadera pesadilla para la agroindustria dedicada a la producción de esta fruta.

En el Valle de Jordán en Israel se ha demostrado en forma práctica que un buen tratamiento foliar ayuda al cultivo, es importante mencionar que NO erradica como tal el virus pero si reduce sus efectos negativos en la planta y en el fruto.

*Plantas tratadas con tratamiento Foliar (base Poly-Feed®) en Valle de Jordán, Israel (Octubre 2018).*





Imágenes tomadas por un agricultor que simplemente no creyó en la Nutrición Foliar como un tratamiento para atenuar los efectos del Virus (Foto del 1º de mayo de 2019, Valle de Jordán, Israel).



Imágenes de los frutos y de la producción en tomates con el virus, tratadas con Poly-Feed® desde etapas tempranas (Foto del 1º de mayo del 2019, Valle de Jordán, Israel)



### PROGRAMA DE TRATAMIENTO FOLIAR PARA TOMATE

Etapa	Poly-Feed™	Números de aplicaciones	Volumen L / ha	%	kg/ha
Iniciación - floración	+ ME+19-19-19 ™Haifa-Mag	4	400	0.5 0.5	2 2
Desarrollo Vegetativo	ME+20-5-30	1	400	1	4
Desarrollo y crecimiento de la fruta	ME+10-10-43	1	400	1	4
Cosecha	ME+10-10-43	1	400	1	4

\* Programa adaptado a las fórmulas de Poly-Feed® de Haifa México.

De la misma forma que se dio este caso de éxito para tomate, comprobado en forma totalmente práctica y empírica, Haifa ha desarrollado programas foliares (cabe decir que bastantes económicos y sustentables) para disminuir los efectos negativos del virus de la tristeza en cítricos y roya en cafetos. En el caso de Tomate estamos hablando de 28 kg de producto por hectárea por ciclo. *dR*

# CONTRIBUCIÓN DE LA ABEJA EN EL ÉXITO PRODUCTIVO DEL PEPINO

POR SALVADOR SALAS CORONA

*El conocimiento de los insectos polinizadores y su importancia para la agricultura es fundamental ya que el servicio de polinización, además del beneficio económico derivado de la comercialización de los productos apícolas, es uno de los principales argumentos para promover la apicultura en programas de conservación de biodiversidad y manejo de recursos naturales.*



**L**as abejas, durante la recolección de néctar y polen pueden polinizar plantas en el medio natural y en consecuencia contribuir con la regeneración de las coberturas naturales. Además las abejas pueden polinizar plantas silvestres y/o cultivadas cuya producción de frutos puede ser importante para las comunidades locales o para el sostenimiento de fauna nativa amenazada. Igualmente si los productos apícolas tienen su origen en los árboles y/o coberturas boscosas estos pueden ser promovidos como productos forestales no maderables. La polinización, entendida como la transferencia de polen desde la parte masculina de una flor hasta la parte femenina de la misma u otra flor, es un proceso esencial para el mantenimiento de la viabilidad y la diversidad genética de las plantas con flor, además de mejorar la calidad y cantidad de semillas y frutos, así como de las características de la descendencia. Puede ser realizada de forma abiótica, mediante el transporte del polen por el viento o el agua, o biótica, empleando para ello a animales como vectores en el transporte. Diversos grupos, tales como invertebrados, aves o mamíferos, pueden actuar como polinizadores, movidos por la necesidad de encontrar recursos para su alimentación, desarrollo o reproducción.

Alrededor del 78% de las especies de plantas con flor en climas templados y del 94% en climas tropicales se benefician del proceso de la polinización mediada por animales, lo que equivale a más del 87% de todas las especies de angiospermas conocidas. En cultivos tropicales, el 70% de las 1,330 especies cultivadas se ve favorecido por estos polinizadores, mientras que en

cultivos europeos el 84% de las 264 especies cultivadas dependen del proceso de polinización animal. A nivel global, el 87% de las especies cultivadas, que representan un 35% del suministro global de alimentos, se ven beneficiadas por este proceso, traduciendo estos datos en un valor económico de la polinización que asciende a más de 153 billones de euros, o al 9,5% del total de la producción agrícola.

Por otra parte, se estima que, dentro del 90% de la polinización que ocurre en plantas con flor en todo el mundo, un 67% es llevado a cabo por insectos, constituyéndose como el grupo de polinizadores más importante, tanto para especies de plantas silvestres como cultivadas. El papel de los insectos polinizadores, y fundamentalmente el de las abejas, ha sido ampliamente demostrado para todo tipo de cultivos, siendo cada vez mayor el número de investigaciones que se preocupan por la pérdida de estos organismos y de los servicios que proveen, mientras que son pocos los estudios que tratan de evaluar o explicar el porqué de su importancia y la necesidad de conservar el servicio de la polinización.

#### LA ABEJA, POLINIZADOR ALTAMENTE POLILÉCTICO

*Apis mellifera* es una especie nativa del viejo mundo (África, Europa y Asia suroccidental) pero ha sido ampliamente introducida en diferentes regiones del planeta por fines económicos (incrementar las cosechas de algunas especies cultivadas, y sobre todo para la producción de cera y miel), y hoy en día está distribuida en prácticamente todo el planeta. Estas abejas están consideradas como polinizadores altamente polilécticos o generalistas pues visitan una gran variedad de plantas, son muy eficientes a la hora de coleccionar néctar/polen, su domesticación es relativamente sencilla y además pueden alcanzar altas densidades poblacionales. Sin embargo, estas mismas características han llevado a cuestionar, revisar y debatir el impacto ecológico de *A. mellifera* sobre la fauna y flora nativa, con resultados contrastantes. Hay estudios que muestran que las abejas no afectan o son benéficas para la polinización de plantas nativas, especialmente para aquellas en zonas fragmentadas donde los polinizadores nativos han disminuido por la pérdida de hábitats.

Otros estudios muestran que *A. mellifera* tiene impactos negativos sobre el éxito reproductivo de plantas nativas, dado que desplazan a los polinizadores nativos y son polinizadores menos eficientes que estos, incluyendo otras abejas y aves, o sencillamente es un parásito floral, el cual toma gran cantidad de recursos sin prestar un servicio, con posibles efectos sobre relaciones de polinización entre las plantas y los polinizadores nativos. Aunque se ha demostrado que el impacto de *A. mellifera* sobre los polinizadores no siempre es negativo, ya que estos pueden cambiar sus preferencias florales y buscar recursos alimenticios alternativos. De acuerdo con lo anterior, para evaluar adecuadamente el potencial de la apicultura como alternativa productiva para fortalecer programas de conservación de biodiversidad es necesario determinar la importancia de *A. mellifera* como polinizador del medio natural.

HM • CLAUSE



## Macaria F1

Set concentrado  
continuo, con frutos  
muy uniformes en  
forma y color.

Resistencia intermedia :  
PRSV, ZYMV, WMV.

HM • CLAUSE



mexico@hmclause.com  
**(686) 580.9828**  
www.hmclause.com

Entre las principales características a considerar para evaluar la importancia de *A. mellifera* como polinizador se encuentran su eficiencia de polinización y los efectos de altas densidades de abejas sobre el éxito reproductivo de la planta, directos (niveles de polinización y fructificación) e indirectos (monopolización de recursos para polinizadores nativos). La eficiencia de la polinización se define como la contribución de un polinizador al éxito reproductivo de una planta después de una sola visita a una unidad floral y se mide en términos de la cantidad de polen de la misma especie depositado sobre el estigma, formación de frutos y/o números de semillas. Los visitantes florales pueden variar en su eficiencia de la polinización por una diversas razones, ninguna de las cuales se excluyen entre sí, incluyendo su capacidad para recoger y depositar el polen, el grado en el cual se limpian el polen de sus cuerpos, y su comportamiento durante su visita a las flores (de visitantes legítimos a ladrones de recursos, de acuerdo a si su cuerpo entra o no en contacto directamente con las estructuras reproductivas). Igualmente, la cantidad de polen removido o depositado en el estigma en una sola visita de un polinizador puede variar con la morfología floral. Se considera que flores que no presentan estructuras que restringen el acceso a los recursos



y que mantienen sus órganos reproductivos expuestos a los visitantes son más fácilmente polinizadas por *A. mellifera*. Sin embargo, las especies con atributos más especializados, tales como las anteras poricidas, apenas son polinizadas por *A. mellifera*, ya que esta abeja no es capaz de vibrar los músculos de sus alas lo suficientemente fuerte para transferir vibraciones a las anteras y liberar el polen (Solanaceae, Melastomataceae).

## FACTORES QUE PUEDEN PERJUDICAR LA POLINIZACIÓN EN PEPINO

La polinización de las cucurbitáceas a la cual pertenece el pepino ocurre principalmente con ayuda de insectos, como las abejas o los abejorros. La autopolinización o autogamia ocurre en una misma flor, mientras que se nombra polinización cruzada o alogamia al procedimiento realizado de una flor a otra de la misma planta o hacia otra planta de la misma especie. Hay tres tipos de flores en las cucurbitáceas: macho, hembra y hermafrodita, y, dependiendo del tipo de flor, la clasificación de las plantas es:

Monoica: planta con flores macho y hembra

Ginoico: planta con flores hembra

Androicas: planta con flores macho

Andromonoica: con flores hermafrodita y macho

Ginomonoico: con flores hermafrodita y hembra

Hermafrodita: con flores de ambos sexos

La falta de una polinización exitosa reducir el rendimiento de los cultivos, y provoca que se generen frutos que pueden ser deformes, como en el caso del pepino, o tengan un tamaño o forma irregular, como puede pasar con los tomates.

Pueden afectar la polinización factores como los siguientes:

- Insectos insuficientes: no todos son buenos polinizadores; para poder serlo, un insecto tiene que visitar muchas flores, moverse mucho de una a otra, llevar el polen en todo su cuerpo, y frotarse contra los estigmas para depositarlo.
- Larga distancia: Se recomienda tener colmenas cercanas a los cultivos, pues, en el caso de las abejas, buscan alimento en un radio de 8 kilómetros; entre más cercano esté la abeja, más viajes hará a la flor.
- Temperatura: la alta humedad y las bajas temperatura disminuye la presencia de las abejas e inhibe la polinización.
- Viento: las plantas que se autopolinizan, necesitan el viento para trasladar el polen; sin embargo, en el caso de las abejas, el viento dificulta su vuelo.
- Lluvia: las abejas no salen bajo la lluvia porque no pueden volar. *dR*

# AGRO TECAMAC

Por un campo productivo

## AGROTECAMAC Cubiertas agrícolas:

- Hals
- Niquel
- Sombras
- Trampa amarilla
- Acolchado
- Geomembrana
- Cinta de riego



**PELÍCULAS**



**ACOLCHADOS**



**CINTA DE RIEGO**

# TAMARILLO O TOMATE ANDINO

## ATRACTIVA ALTERNATIVA EN LA DIVERSIFICACIÓN Y MERCADEO DE PRODUCTOS NO TRADICIONALES

POR RAFAEL PRADO GALVÁN

*La gran variabilidad morfológica encontrada en las especies de esta familia es solo uno de los aspectos que han ganado la atención de productores y consumidores. Uno más desde el punto de vista de su cultivo, es que se adaptan satisfactoriamente a diversas condiciones ambientales y ocupan una gran variedad de hábitats, desde los desiertos hasta las selvas tropicales.*

**A**ctualmente, hortalizas de la familia de las solanáceas ocupan el tercer lugar entre las Angiospermas en importancia económica en el mundo, debido a que esta familia comprende un considerable número de especies cultivadas de relevancia económica, como lo son el tomate, la papa, la berenjena, el pimiento, las petunias o las daturas, entre otras. La mayor parte de las especies de *Solanaceae* son originarias de América Latina, principalmente de zonas templadas y tropicales de Sudamérica, región que concentra la mayor diversidad de especies de esta familia; otros centros de diversidad son

Australia y África. Con el paso del tiempo sus especies se han distribuido por todos los continentes.

Muchas especies de esta familia, además, se caracterizan por la producción de diversos tipos de alcaloides, de los que una gran cantidad, a pesar de su toxicidad, son o podrían ser muy beneficiosos en medicina por sus invaluables propiedades farmacéuticas, o en la obtención de insecticidas, entre otras cualidades. Los principales tipos de alcaloides encontrados en diversas especies de esta familia son los siguientes: solanina, glucoalcaloide presente principalmente en la patata, tomate y berenjena; alcaloides tropánicos, como la escopolamina (en especies de *Hyoscyamus*, *Datura*, *Brugmansia*, etc.) y atropina (*Atropa*); nicotina, principalmente en el tabaco; y la capsaicina, un capsaicinoide causante del sabor picante en especies del género *Capsicum*.

### EL ÁRBOL DE LOS TOMATES

El tomate de árbol, *Solanum betaceum* Cav., Solanaceae, y es más conocido como tamarillo; es originario de la región andina, habiendo planteado algunos autores la hipótesis de que su centro de origen se encuentra en Bolivia. Los frutos de esta especie son comestibles, de sabor agradable, ligeramente ácidos y con un alto contenido de provitamina A, vitaminas C y B6 y minerales como el hierro y potasio, por lo que su cultivo y consumo son muy populares en la región andina tropical y subtropical. Es además una importante alternativa en la producción, diversificación y mercadeo de productos no tradicionales, los cuales son una opción importante en la comercialización.



# 22 ¡Nuevos Híbridos!

## Victoria F-1



Fruta de 4-6 kg  
Sandía Triploide (sin semilla)  
Muy productiva  
Compite con la mejor del mercado  
Ocupa polinizador, recomendamos a Dulce F-1

## Xtremo F-1



Frutos de hasta 6 pulgadas  
Planta semi-compacta  
Alto picor  
Planta altamente productiva  
Compite con los mejores materiales del mercado

## Valdus F-1



Planta vigorosa  
Recomendada para uno o dos tallos  
Para ciclo corto o largo  
Color rojo intenso  
Entre nudos cortos  
Racimos simétricos de más de 8 frutos  
Pared de 8-7mm  
Peso de 120-160g.  
Resistencias: Cf-5, Fol (1-3), For, Ma, Mi, Mj, TSWV, Va, Vd

## Dylan F-1



Planta extremadamente vigorosa  
Recomendada para dos tallos  
Para ciclo corto o largo  
Racimo de más de 10 frutos  
Color rojo intenso  
Pared de 7-9mm  
Peso de 160-220g  
Resistencias: Fol (1-3), Ma, Mi, Mj, TSWV, TY, TYLCV, Va, Vd

Starseeds de México S.A. de C.V.  
Ofc. 249 42 4 15 40 Cel. 249 100 91 08

ventas@starseeds.com.mx www.starseeds.com.mx

Algunos autores consideran que el tomate de árbol es también un cultivo prometedor en otros países, como los de clima mediterráneo en Europa como España e Italia; mientras que en Oceanía, específicamente en Nueva Zelanda, su producción y exportación han crecido de forma considerable en las últimas décadas. Por lo que respecta a la región andina, en especial Ecuador, el cultivo y comercialización del tomate de árbol representa una importante oportunidad económica tanto nacional como internacional; pese a esto, aún es considerado como una especie marginada.

### CULTIVO Y ENFERMEDADES A LAS QUE PUEDE SER SUSCEPTIBLE

Se desarrolla bien en climas de bosque húmedo con temperaturas entre los 13° y 24° C y precipitaciones de 600 a 1.500 mm anuales. Es una planta sensible al frío y a los vientos por lo que es recomendable cultivarla en zonas costeras y resguardadas. Prefiere suelos fértiles y abonados. Sensible a las sequías. Anualmente se podan sus ramas y tronco para obtener un crecimiento vigoroso.

Enfermedades causadas por hongos, tales como manchas foliares por *Colletotrichum gloeosporioides*, *Alternaria* sp. y *Cercospora* sp.; antracnosis o pudrición del fruto por *C.*

*gloeosporioides* y posiblemente por *Colletotrichum acutatum*, *Oidio* o *Ceniza* por *Oidium* sp. y la muerte de plantas asociada a *Pythium* sp. y *Phytophthora* sp.

Se multiplica por semillas, que germinan con mucha facilidad con temperaturas superiores a 20°C. La germinación usualmente toma 20 días.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL TAMARILLO

- Sistema radical. Es superficial y no muy extenso. Según un estudio de caracterización del sistema radical del tomate de árbol, sus raíces pueden alcanzar una profundidad de hasta 1 m; mientras que la mayor concentración de raíces absorbentes se distribuye en los primeros 25 cm de profundidad.

- Tallo. La planta presenta un único tronco de forma cilíndrica, inicialmente suculento y, conforme se desarrolla, leñoso; generalmente se divide en tres ramas a un rango de altura comprendido entre 1 y 1.50 m, y la altura total de la planta puede alcanzar alturas entre 2.5 y 3 m. La altura a partir de la cual se forma la copa está comprendida entre 1.5 y 2 m y la planta en general puede medir de 2 a 4 m, encontrándose ocasionalmente plantas con una altura de hasta 8 m.

- Hojas. Son perennes, alternas, simples, enteras, de forma ovada y ápice agudo. Tienen pubescencia moderada en el haz, más densa en el envés, y presente también en su peciolo. Las hojas del tallo principal son muy similares a las de la copa, diferenciándose únicamente por ser de mayor tamaño las primeras. El limbo de las hojas del tallo principal presenta longitudes comprendidas entre 25 y 40 cm, y anchuras de 20 a 35 cm; su base es cordada, con lóbulos basales de 3 a 6 cm de longitud, y el peciolo mide entre 15 y 25 cm; las hojas de la copa tienen limbos de una longitud que va desde 7 a 20 cm y un ancho comprendido entre 6 y 15 cm; la base presenta lóbulos basales de 1,5 a 3 cm de longitud y los peciolos miden entre 3 y 10 cm. Son de color verde con matices que van desde verde claro (amarillento) hasta verde oscuro (purpúreo); según los agricultores el color del follaje verde amarillento está relacionado con la producción de frutos con piel de color amarilla, y el follaje verde purpúreo con la producción de frutos con piel de color anaranjado-rojo.

- Inflorescencias. Son cimbras escorpioideas y sus flores se distribuyen en doble serie a lo largo de su eje. Se identifi-

can tres partes principales: pedúnculo, raquis y pedicelos, todas ellas moderadamente pubescentes; el pedúnculo y el pedicelo son generalmente péndulos. Las inflorescencias tienen una longitud total de 2.5 a 15 cm; el pedúnculo mide de 1.5 a 9 cm y su raquis puede medir de 2 a 8 cm, mientras que los pedicelos miden de 1 a 2 cm de longitud, y de 1.5 a 5 cm una vez que el fruto ha cuajado. Cada una de las inflorescencias puede contener entre 10 y 50 flores.

- Flores. Son perfectas (hermafroditas), actinomorfas, de forma estrellada y pentámeras. Los botones florales tienen forma elipsoidal a ovoide, con ángulos obtusos a agudos en su ápice. El cáliz sinsépalo tiene un radio de 0.3 a 0.5 cm, los lóbulos miden de 0.1 a 0.2 cm de longitud y de 0.2 a 0.3 cm de ancho, con forma obtusa, apiculada y presentan una pubescencia entre ligeramente esparcida a muy densa. La corola simpétala es de color rosáceo y tiene un radio de 1 a 1.5 cm; los lóbulos tienen una forma estrechamente triangular con una longitud de 0.7 a 1.2 cm y 0.25 a 0.4 cm de ancho, con margen tomentoso y ápice agudo. Los cinco estambres son de igual longitud y se insertan en la base de la corola; las tecas son de un color amarillo pálido, de forma lanceolada, con una longitud de 0.5 a 0.6 cm y un ancho de 0.2 a 0.25 cm. El conectivo es de color verde-amarillo (brillante), estrechamente triangular, con una longitud de 0.45 a 0.5 cm y un ancho de 0.1 a 0.2 cm. El ovario y el estilo son glabros; este último es de forma cilíndrica con una longitud de 0.5 a 0.6 cm y un diámetro comprendido entre 0.05 y 0.1 cm.



El conectivo es de color verde-amarillo (brillante), estrechamente triangular, con una longitud de 0.45 a 0.5 cm y un ancho de 0.1 a 0.2 cm. El ovario y el estilo son glabros; este último es de forma cilíndrica con una longitud de 0.5 a 0.6 cm y un diámetro comprendido entre 0.05 y 0.1 cm.

- Frutos. Son bayas de forma elipsoidal u ovoide, con ápice agudo u obtuso. El tamaño del fruto maduro oscila entre 4 y 10 cm de longitud y de 3 a 5 cm de diámetro. El exocarpo (piel) es suave y glabro, de color amarillo, naranja, rojo ó morado (dependiendo del genotipo); generalmente posee franjas longitudinales oscuras como un veteado. El mesocarpo (pulpa) es de sabor semi-ácido dulce, generalmente de color amarillo, anaranjado, o morado y posee dos lóculos.

- Semillas. Son aplanadas, reniformes y con densa "pubescencia" (en realidad, restos de paredes celulares rotas); tienen una longitud de 0.3 a 0.4 cm y un ancho comprendido entre 0.35 y 0.4 cm. Se caracterizan por ser de color blanco cuando están aún en periodo de formación; a medida que alcanzan su madurez son cubiertas por un mucílago de color negro en los frutos de piel morada y amarillo en los frutos de piel amarilla, roja o anaranjada. *AR*

# PyGanic<sup>®</sup>

## Crop Protection EC

**¡Insecticida orgánico para el control inmediato de las plagas más destructivas en los cultivos!**

- ✓ Amplio espectro de control
- ✓ Efecto de derribe inmediato (Knock down)
- ✓ 0 días de intervalo de seguridad
- ✓ Cuenta con certificaciones orgánicas
- ✓ Uso en campo abierto e invernaderos



Síguenos  
@ValentMexico

[www.valent.mx](http://www.valent.mx)



# TRISTEZA DE LOS CÍTRICOS, LA VIROSIS MÁS DEVASTADORA A NIVEL MUNDIAL

POR LUIS CARLOS SOLALINDE BALLESTEROS

*La tristeza de los cítricos es una enfermedad que ha tenido gran impacto en todas las regiones cítricas del mundo, debido a la mortandad de casi 100 millones de árboles injertados en naranjo agrio. El patógeno responsable es el virus de la tristeza de los cítricos (CTV, por sus siglas en inglés), un Closterovirus de cadena sencilla de RNA en sentido positivo de 20 kb, con 12 marcos abiertos de lectura y regiones no traducibles en las terminaciones 5' y 3'.*

**L**a especie del CTV está conformada por una colección de secuencias homólogas que varían entre sí hasta 4 %. Dentro de la población del CTV existen aislados con variantes de secuencia o haplotipos. Cada aislado puede inducir síntomas diferentes, o incluso ser asintomático. El virus es transmitido de forma semipersistente por *Aphis gossypii* y *Toxoptera citricida*, entre otros áfidos. La transmisibilidad también puede ser específica, así como la capacidad para interferir con otros aislados de distinta virulencia. Como en otros sistemas biológicos, la abundancia de los vectores, la tasa de replicación viral y su transmisión son modificadas sensiblemente por las condiciones ambientales. Entre los elementos climáticos más estudiados sobresalen la temperatura, humedad relativa y precipitación pluvial. La temperatura ideal para el ciclo biológico de los vectores, y la replicación y transmisión del virus está entre 20 y 26° C.

El CTV es diseminado por yemas contaminadas y también se propaga de manera semipersistente por medio de varias especies de áfidos, principalmente *Toxoptera citricida* (Kirkaldy). Afecta sensiblemente más a las naranjas, toronjas y limas ácidas. El virus de la tristeza de los cítricos tiene carácter endémico, debido a la propagación permanente por la presencia de los vectores y la ausencia de un programa de certificación de yemas limpias que cubra la oferta de material vegetal de propagación del cultivo. Lo

anterior señala la necesidad de identificar patrones que le proporcionen mayor longevidad a las plantas. En los cítricos, los patrones influyen sobre más de 20 características hortícolas de la variedad injertada como: rendimiento, longevidad, absorción de nutrientes, tamaño, forma, color, calidad interna y externa de la fruta, tolerancia a enfermedades, y adaptación a condiciones de suelo y clima. La respuesta agronómica y hortícola a la evaluación de patrones o portainjertos varía con la especie y la variedad evaluadas, y con las condiciones ambientales (clima, suelo y presión de limitantes fitosanitarios) de las diferentes regiones cítricas. De lo anterior se deduce que no es posible extrapolar los resultados obtenidos en un área determinada, por lo cual se hace necesario evaluar los patrones en las regiones donde estos van a ser recomendados.

## PROBLEMAS SANITARIOS OCASIONADOS POR DEFICIENCIAS EN EL MANEJO DEL CULTIVO

Las deficiencias en sanidad de las tecnologías de manejo de vivero y sanidad del material vegetal han ocasionado escasa longevidad de las plantas, bajos rendimientos y deficiencias de calidad de la fruta de los cultivos de lima ácida Tahití en condiciones tropicales. La aparición de problemas sanitarios debido a las deficiencias en el manejo del cultivo, ha propiciado el aumento de los daños por el virus, que como se mencionó al principio de este escrito, es considerada la virosis más importante y devastadora del cultivo a escala mundial. El virus es diseminado por yemas contaminadas y también se propaga de manera semipersistente por medio de varias especies de áfido.

El primer brote masivo de la enfermedad de la tristeza sobre patrón de naranjo agrio se observó en Argentina



**SICILIA**

**MAVIRI**

**MESIAS**

**CONTACTANOS**

☎ 249 102 99 62  
 📞 249 119 99 11 Y 249 130 92 79  
 ✉ SVCIOCUENTE\_SEMILLASMARTINEZ@OUTLOOK.COM  
 📘 SEMILLAS MARTINEZ

[WWW.SEMILLASMARTINEZ.COM](http://WWW.SEMILLASMARTINEZ.COM)

en 1930, y luego en Brasil en 1937. La infección viral ocasiona un bloqueo de los vasos conductores impidiendo la nutrición y afectando fisiológicamente a sus huéspedes, implicando la pérdida de millones de árboles. En general se reconocen tres tipos principales de síntomas: el declinamiento rápido de árboles que se encuentran injertados sobre patrón de naranjo amargo; el acanalamiento de tallo que no tiene restricciones en cuanto al patrón, y el amarillamiento de plántulas, que causa pérdidas en los semilleros de cítricos e invernaderos, e involucra clorosis en hojas y crecimiento atrofiado en plantas de naranjo dulce, toronja y limón.

La gama de síntomas y la intensidad de los mismos depende de la combinación patrón-copa y cepa viral. El virus es transmitido por diferentes áfidos, entre ellos, *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy) que es el más eficiente para la transmisión de cepas severas. La partícula viral es filamentososa y flexuosa con 2000 x 11 nm, y posee dos proteínas de cápside: p25 o proteína mayor, y p27 o proteína divergente de cápside. Ambas proteínas son inmunogénicas y se relacionan con la virulencia o transporte viral. Varios anticuerpos anti CTV se han obtenido, entre policlonales y monoclonales, sin embargo, pocos son útiles para discriminar entre aislados severos y suaves, como MCA 13 de USA, 109/110 de USA, 4G12 y 110E 3 de Taiwan. Diferencias de detección serológica dependiendo del anticuerpo

de cubrimiento utilizado, han sido informadas por diferentes autores.

El CTV se acumula en el citoplasma como inclusiones citoplasmáticas (IC), que incluyen agregados virales y proteína p20. Además, la infección viral puede conllevar la formación de vacuolas de gran tamaño, anormales para el funcionamiento celular adecuado. Las IC se localizan en las células asociadas al floema, tienen utilidad diagnóstica, y se pueden observar con microscopio de luz, en cortes de tejido coloreados con Azure A o por inmunodetección. La IC es uno de los 49 criterios para la clasificación grupal de los virus de plantas; además, se han informado diferencias en cuanto al número de inclusiones dependiendo de la cepa, suave o severa, para algunos huéspedes. Por microscopía electrónica se ha estudiado la morfología de la partícula viral a partir de purificados. También, la microscopía electrónica serológicamente específica (SSEM) ha sido utilizada para detectar viriones con anticuerpos específicos.

#### SÍNTOMAS VISIBLES EN ÁRBOLES AFECTADOS

Los síntomas en árboles sobre patrones de naranjo agrio (*C. aurantium* L.) producen decaimiento de todas las variedades comerciales de naranjo dulce (*C. sinensis*), toronja (*C. paradisi*), mandarina (*C. reticulata* Blanco). El limón

mexicano (*C. aurantium*), el italiano (*C. limon*) y el eureka se han observado que se infectan menos. La muerte de los árboles se debe a la obstrucción de los vasos conductores de la savia elaborada que sirve de alimento a las raíces. El colapso puede ser rápido con marchitamiento foliar de color cenizo y muerte repentina en 1 o 2 semanas, quedando secos por completo y solo persistiendo los frutos.

En árboles jóvenes se presenta una abundante floración y amarre del fruto, el cual puede colorear prematuramente las nervaduras de las hojas; éstas se aclaran y después se amarillan y caen, causando la muerte de las ramas y el acortamiento de los brotes vegetativos, reduciéndose el tamaño de la copa. Se produce además, lenta y gradualmente, la muerte de las raicillas, presentándose un descortezamiento y pudrición en todo el sistema radical en la unión patrón-injerto; al levantar la corteza (2 a 3 cm de ancho) con una navaja, se observan abundantes puntaduras en la cara interna de la corteza de naranjo agrio (*C. aurantium* L.) conocido como panal de abeja, y en el tronco se presentan prolongaciones agudas, parecidas a las cerdas cortas y fibrosas de un cepillo. Los frutos producidos son de tamaño pequeño que se amarillean prematuramente y muestran un color más pálido que lo normal. En árboles sin declinamiento. Árboles que no muestran síntomas de la enfermedad; algunas veces presentan menor altura, hinchazón arriba de la línea de injerto y puntaduras en la corteza del patrón. Eso indica que está infectado con una raza débil del virus; lo anterior es muy importante, primero porque son focos de infección y segundo porque el comportamiento de estos árboles suele ser inestable, pudiendo manifestar declinamiento y muerte, transcurrido algún tiempo. Algunas de estas razas han sido utilizadas para la protección cruzada con el objeto de reducir la diseminación de razas severas de CTV. El síntoma más característico es la presencia de acanaladuras en la madera ocasionando que las ramas sean muy quebradizas y se rompan con facilidad con el viento; el follaje puede presentar síntomas de decaimiento y deficiencias nutricionales, lo que conduce a una disminución en la producción y a una baja calidad de los frutos.

## **NORMA OFICIAL MEXICANA NO. 031 Y MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO**

Los métodos de diagnóstico de la enfermedad se han in-



crementado en las últimas décadas y va desde la utilización de plantas indicadoras, serología, técnicas basadas en el análisis de ácidos nucleicos, la utilización de sondas marcadas, la amplificación por cadena de polimerasa y la combinación de diferentes técnicas.

La detección en México del CTV es regulada a través de la Norma Oficial Mexicana No. 031 (SAGARPA, 2001) y es operada por los Comités Estatales de Sanidad Vegetal de cada estado citrícola. El análisis masivo de muestras de cítricos se lleva a cabo rutinariamente mediante la técnica serológica ELISA, o a través de su variante de inmunopresión directa en membranas de nitrocelulosa (DTBIA = direct tissue blot immunoassay).

## **ORIGEN, DISTRIBUCIÓN E INTRODUCCIÓN DE LOS CÍTRICOS A NUEVOS PAÍSES**

Los cítricos son originarios de una vasta región comprendida por la Conchinchina, el Archipiélago Malayo y partes adyacentes de Asia. El conocimiento sobre la utilización de sus frutos, así como el cultivo de los árboles, se extendió desde China e India pasando a través de Persia y Palestina, hasta conocerse en Africa del Norte y Europa, en las áreas adyacentes a la cuenca del Mediterráneo.

Frutas cítricas como la cidra, el naranjo agrio y el limonero, estuvieron entre las primeras especies conocidas, y fueron introducidas en Europa alrededor del año 1200. El naranjo dulce es originario de China y estuvo entre las primeras especies citrícolas más difundidas al resto del mundo. Cuando Cristóbal Colón realizó los primeros viajes hacia América, llevó consigo semillas de naranjo dulce. En esa época los cítricos ya se habían distribuido en los países de la cuenca del mediterráneo, sobre todo en España, Italia y Grecia. Los portugueses fueron quienes introdujeron el naranjo dulce en Europa desde la India y China, durante los viajes que realizaban a través del Cabo de Buena Esperanza.

Se presume que el mandarino es originario de China y Conchinchina y pasó al Japón que es actualmente uno de los países de mayor producción. En el año 1493, realizando Colón su segundo viaje, introdujo semillas de agrios a la Isla "La Española" (Santo Domingo) y "La Isabela" (Islas Bahamas). Posteriormente se difundió a México y Cuba en 1517. Los portugueses en el año 1530, introdujeron el naranjo en Brasil cuando se lanzan a colonizar el Amazonas. En el año 1565, se introdujeron los primeros agrios a la Península de Florida, los Jesuitas llevaron los primeros cítricos a California años después, distribuyéndolos en las zonas adyacentes del Pacífico. Los Jesuitas difundieron los cultivos de naranjos y limoneros con material proveniente de Paraguay. Por los años 1750 existían importantes huertos citrícolas en Paraguay, Brasil, Perú y Argentina. *aR*



INSECTICIDAS



# Ebenit<sup>®</sup> PRO



Eficacia en el control de  
larvas de lepidópteros

01

Hasta 10 días de periodo  
de control.

02

Diferente mecanismo de acción  
a diamidas, piretroide y  
organofosforados.

03

Producto de origen biológico.

04

Efecto sobre la plaga 2 hrs.  
después de aplicado el producto.

PERMISO COFEPRIS: REG. INSCO-INAC-0102M-X0335-032-5.00



El agricultor que sabe,  
mejor cosecha con Dragón.  
[www.dragon.com.mx](http://www.dragon.com.mx)

Síguenos en:



# EFECTO DE LA SALINIDAD SOBRE LAS RELACIONES HÍDRICAS EN LOS CÍTRICOS

POR SANDRA PAGOLA GÓMORA

*La respuesta de los árboles de cítricos a la salinidad depende del comportamiento individual de cada una de las partes injertadas, así como de las posibles interacciones injerto/patrón que se puedan producir. Las variedades igual que los patrones pueden influenciar en la acumulación de Cl<sup>-</sup> en hojas. Los efectos de la variedad pueden apreciarse mejor cuando los patrones son pobres excluidores, sin embargo los patrones con significativa capacidad para excluir Cl<sup>-</sup> tienen mayor impacto sobre los niveles de Cl<sup>-</sup> acumulado en las hojas que la variedad.*

**E**xiste una gran influencia de los patrones sobre las cantidades de Cl<sup>-</sup> y/o Na<sup>+</sup> acumuladas en las hojas de árboles injertados y sin injertar. La concentración foliar de Cl<sup>-</sup> puede variar más de 10 veces entre el peor y el mejor regulador de Cl<sup>-</sup>, mientras que la variación en la concentración de Na<sup>+</sup> oscila entre unas 6 veces y unas 4.5 veces. Entre los mejores excluidores de Cl<sup>-</sup> a mandarino Sunki, pomelo, mandarino Cleopatra, naranjo chino y lima Rangpur, y calificó como los mejores excluidores de Na<sup>+</sup> a naranjo amargo, mandarino Cleopatra, citrange Rusk, limonero rugoso y lima Rangpur. La exclusión de Cl<sup>-</sup> y Na<sup>+</sup> son características heredables. El *Poncirus trifoliata* es uno de los peores excluidores de Cl<sup>-</sup> junto con el citrange Carrizo, aunque el *Poncirus trifoliata* se muestra como un eficiente excluidor de Na<sup>+</sup> a baja salinidad. Esta capacidad para restringir el transporte de Na<sup>+</sup> al injerto puede ser expresado en sus híbridos. El híbrido lima Rangpur x *Poncirus trifoliata* ha sido muy eficiente restringiendo el Na<sup>+</sup> en la zona basal del tallo. Igualmente ocurre con la habilidad de lima Rangpur para restringir el transporte de Cl<sup>-</sup> al injerto.



El mecanismo utilizado por algunos de los injertos para reducir el transporte de iones es desconocido, aunque parece estar relacionado con su vigor y necesidades hídricas. En pocos estudios se ha comparado directamente el resultado de patrones injertados y sin injertar en condiciones salinas. Los resultados son contradictorios y muestran que el injerto, en algunos casos modifica, y en otros no modifica las acumulaciones foliares de Na<sup>+</sup> y Cl<sup>-</sup>. El patrón puede modificar la respuesta de distintos injertos. Bañuls y col. (1990) encontraron que el naranjo Navel acumulaba mucho más Cl<sup>-</sup> que el mandarino Clementino cuando se injertaba sobre mandarino Cleopatra, mientras que no había diferencias significativas cuando estaban injertados sobre citrange Troyer. El desarrollo de un cultivo puede verse adversamente afectado por desórdenes nutricionales inducidos por problemas de salinidad, estos desórdenes según Grattan y Grieve, pueden ser resultado del efecto de la salinidad en la disponibilidad de nutrientes, competencia de absorción, transporte o distribución de nutrientes dentro de la planta.

Comercializadora  
**Comisa**  
Instrumentos Confiables para el AGRO

# Lupas y microscopios de bolsillo

MM-200 75 x

LT-60 6.5 x

MM-380 20 x

ML-20 4.5x, 6.5x, 8x y 13x

LO-10 11.5 x

MM-940 457 x

LL-20 10 x

MM-300 120 x

MM-840 200 x

Rancho Grande, No. 142, Col. Santa Cecilia, Coyoacán, 04930, CDMX.  
www.comisa.com.mx

(55) 5426 7064  
comisa1@prodigynet.mx

Comercializadora Comisa  
Síguenos en nuestras redes sociales

Como consecuencia de este desequilibrio iónico una posible reducción en la elongación de las raíces disminuyendo el volumen de suelo que puede ser explorado y así la cantidad de iones que se mueven por difusión hacia el interior de la planta.

## ABSORCIÓN DE NUTRIENTES DE LA PLANTA EN CONDICIONES DE SALINIDAD

La disponibilidad y la absorción de nutrientes por las plantas en condiciones salinas está afectado por muchos factores del medioambiente suelo-planta. La fase sólida del suelo y la composición y concentración de solutos de la solución del suelo controla la actividad de los nutrientes. El pH de la solución del suelo puede influir en la disponibilidad de los elementos, junto con esto, la concentración y proporción en que se encuentren estos últimos, puede interferir en la absorción y transporte de un nutriente en particular y actuar indirectamente sobre otros.

Bajo condiciones salinas-sódicas o sódicas, Grattan y Grievé, señalan que los altos niveles de  $\text{Na}^+$  no solo interfieren con la absorción del  $\text{K}^+$  por las raíces, sino que también pueden destruir la integridad de las membranas de las raíces y con ello su selectividad. La importancia del mantenimiento

de altos niveles en el citoplasma de  $\text{K}^+$  y bajos de  $\text{Na}^+$  para la actividad de muchos enzimas. En diferentes cultivos hortícolas, los contenidos de  $\text{K}^+$  en los tejidos de la planta disminuyen con salinidad-  $\text{Na}^+$  o cuando se incrementa la relación  $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ . La elevada concentración de  $\text{Na}^+$  en el exterior puede reducir la entrada de  $\text{K}^+$  debido a la competencia por los transportadores de membrana, reduciéndose así la selectividad  $\text{K}^+/\text{Na}^+$ . La absorción del calcio puede ser disminuida por la presencia de otros cationes como amonio, potasio, magnesio, sodio, aluminio y los propios protones, que bien son absorbidos con mayor rapidez por la planta, u ocupan un sitio en los puntos de intercambio de la superficie radicular.

Aplicando tres sales de cloruro,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$  y  $\text{KCl}$  en plantas de cítricos --las tres sales causan efectos nocivos en las plantas--, aquellas que recibieron  $\text{Ca}^{2+}$ , crecieron mejor que las tratadas con  $\text{Na}^+$ , mientras que las que recibieron  $\text{K}^+$  lo hicieron mucho peor. Parece que en las células de la raíz de los cítricos, el flujo pasivo de cationes con alta permeabilidad (calcio y potasio), desarrolla, según el principio básico de neutralidad eléctrica, potenciales de difusión favorables a una gran absorción de cloruros provocando un aumento en las concentraciones de cloruro foliar. No obstante, un exceso de  $\text{K}^+$  impide la correcta absorción de cationes, produciendo desequilibrios calcio-magnesio por deficiencia de

calcio. En general, la adición de calcio no reduce significativamente los niveles de sodio ni potasio, pero sí los de magnesio; por el contrario, el  $\text{Na}^+$  reduce la absorción de calcio, magnesio y potasio.

Los suelos sódicos por presentar generalmente un pH sobre 10, reducen la disponibilidad de algunos nutrientes como el hierro y manganeso, ya que tienden a precipitar como hidróxidos u óxidos insolubles. Como otro efecto indirecto de la salinidad, la interferencia que ejercen algunas sales como el carbonato y bicarbonato sobre la absorción y traslocación de hierro, y la insolubilización del fósforo junto con el hierro y manganeso que ocurre a pH alcalinos.

## EL PROCESO DE AJUSTE OSMÓTICO

La disponibilidad de agua en los tejidos vegetales tiene dos vertientes diferentes, ambas englobadas bajo la denominación de relaciones hídricas de las plantas. Por una parte, está la concentración de agua en los tejidos (masa, volumen de agua respecto a masa ó volumen total del tejido). Por otra parte, está la energía asociada a esa agua ó estado hídrico. Uno de los efectos más evidentes del estrés salino es la reducción del potencial osmótico de la solución del suelo y, consecuentemente, el potencial hídrico del suelo, lo cual

se traduce en una reducción en la capacidad de absorción de agua por las plantas, manifestándose en las mismas síntomas similares a los efectos del estrés hídrico: reducción de expansión foliar y pérdida de turgencia.

Esta situación genera señales químicas (aumento del  $\text{Ca}^{2+}$  libre intracelular, síntesis de ABA, etc.) que desencadenan posteriores respuestas adaptativas. Así, una célula vegetal expuesta a un medio salino equilibra su potencial hídrico perdiendo agua, lo que produce la disminución del potencial osmótico y del de turgencia. De este modo, cuando la planta consigue mantener el potencial de presión de turgor, se dice que ha realizado un ajuste osmótico. Mantener la presión de turgor es necesario para el crecimiento celular, la apertura de estomas, fotosíntesis, etc. El proceso de ajuste osmótico se produce mediante la acumulación de solutos orgánicos e inorgánicos que reducen el potencial osmótico celular, y a través de la reducción en la conductividad hidráulica de las membranas, posiblemente por disminución del número o apertura de los canales de agua (acuaporinas). Los cambios macroscópicos que se observan bajo condiciones de salinidad, como reducción del área foliar y de la relación parte aérea/raíz, entre otros, también reflejan el ajuste necesario para recuperar el balance hídrico. También se observa frente al estrés salino un aumento en la succulencia de las hojas, adaptación desarrollada aparentemente más para la reducción de la pérdida de agua que para el mantenimiento de la actividad fotosintética.

Por otro lado, las concentraciones elevadas de iones puede provocar la inactivación de los enzimas del citoplasma, por lo que son compartimentados en las vacuolas. Para evitar que éstas absorban el agua del citoplasma por ósmosis, la célula sintetiza una serie de solutos sin carga que se denominan osmóticos compatibles. Se consideran solutos compatibles porque no inhiben el metabolismo celular mientras que generan el potencial osmótico requerido para permitir la absorción de agua en condiciones de menor potencial hídrico. En algunos casos tienen más función protectora y/o estabilizante de membranas y enzimas que principalmente osmótica.

Entre los metabolitos más frecuentes se indican ácidos orgánicos, glicinabetaína, aminoácidos, tales como la prolina y azúcares. Diversos autores, señalan a los iones inorgánicos como los principales responsables del ajuste osmótico, ya que contribuyen con alrededor de las  $\frac{3}{4}$  partes del total de solutos osmóticos contenidos en las hojas de los cítricos. En este sentido, se acepta al  $\text{K}^+$  como uno de los principales solutos empleados para el ajuste osmótico. Finalmente, el efecto de la salinidad sobre las relaciones hídricas en los cítricos ha sido también estudiado, entre otros, en patrones como naranjo amargo, naranjo dulce y en injertos de naranjo, pomelo, naranjo, lima, tangelo y en limonero. *aR*.





# Agroenzymas®

Hacer de tus sueños una historia de éxito,

## NUEVAS TECNOLOGÍAS PRÓXIMAMENTE



**SMARTSELECT**



# HACER CRECER, ES NUESTRA LABOR CONTIGO



Agroenzymas®

Canaima 12, Piso 5 Col. La Loma, Tlalnepantla de Baz,  
Edo. de Mex., México. | Mail: [info@agroenzymas.com](mailto:info@agroenzymas.com)  
Tel.: +52 55 53 66 70 50 [www.agroenzymas.com](http://www.agroenzymas.com)



@Agroenzymas



@AgroenzymasCorp



@Agroenzymascorp

# ASPECTOS DEL FITOMEJORAMIENTO DE LA COL DE BRUSELAS

POR OSCAR PLANCARTE MENDIETA

*La evaluación objetiva en hortalizas de variedades o híbridos desarrollados evalúa caracteres de forma y en el caso de la col de Bruselas, las variaciones cualitativas tiene que ver con la calidad de compactación, forma y color de las colecitas. Por otra parte, el mejoramiento genético que más interesa al hombre es el de los caracteres cuantitativos.*

Los caracteres de herencia cualitativa en el cultivo de la col de Bruselas, *Brassica oleraceae* L. var. *Gemmifera*, están definidos por características como la compacidad o densidad de la pella, la forma de la pella, el color interno como externo de las pellas principalmente. En el análisis de este tipo de herencia es posible separar los individuos respecto a una o varias características de una forma categórica en clases bien diferenciadas como se ha mencionado. Este tipo de herencia tiene la característica de estar definido por un par o pocos pares de genes y que también el ambiente casi no influye o afecta su expresión. En el caso de las coles de Bruselas, existen características como la productividad, tamaño de la pella, peso de la pella, número de nudos por planta, distancia entre nudos y altura de la planta, principalmente.

Entre los caracteres cuantitativos que más importancia revisten para la producción de comercial de esta hortaliza, estas características tienen las siguientes cualidades: son determinados por muchos genes, los genes que gobiernan los caracteres métricos son de efecto aditivo y el efecto de un solo gen es pequeño en comparación al efecto total. Asimismo, son altamente influenciados por el ambiente. El fenotipo es la forma en que se expresa el genotipo, de esta forma conceptualizamos que el genoti-

po se medirá o cuantificará a través del fenotipo, que generalmente será enfocado al producto comercial de interés, una flor, fruto, raíz, hojas, inflorescencia o como en este caso, las yemas o pellas de la col de Bruselas.

Las variaciones debido al genotipo o las hereditarias están determinadas por el genoma del individuo. Cualquier variación en los sistemas biológicos puede ser categorizado en hereditarias y ambientales. La interacción del genotipo por el ambiente reduce la asociación entre los valores genotípicos y fenotípicos el cual obliga a los fitomejoradores a considerar la adaptabilidad de los materiales. La col de Bruselas es una hortaliza de invierno que se adapta bien a condiciones de climas costeros, húmedos lluviosos como el clima mediterráneo. Es una planta anual que posee un tallo que desarrolla entre 1 y 1.4 m de altura del cual se originan hojas anchas y de las axilas de las hojas y del tallo, se forman yemas que desarrollan a pequeñas colecitas (parte comestible) parecidas a repollos en miniatura de 2.5 cm de diámetro y de 20 a 40 g de peso.

Originarias de Italia, llegaron hasta Bélgica gracias a las legiones romanas y tomaron el nombre de la ciudad de Bruselas, donde se convirtieron en la





**Sifatec**  
¡Para quien sólo usa lo mejor!

# RECOMENDACIÓN PARA CULTIVO DE CEBOLLA



## PREEMERGENTE

## POSTEMERGENTE

HERBICIDAS



## TRIPS REGULACIÓN DE CRECIMIENTO

## GUSANOS

INSECTICIDAS



## MILDIU

## ALTERNARIA

## BACTERIAS

FUNGICIDAS



## PAQUETE DE LLENADO

FERTILIZANTES



\* Baje el pH del agua con Buffer XS y use Mojatodo Extra o SENSEI como adherente.

**Cebollas sanas  
gracias a SIFAMÁN**



variedad que hoy conocemos. Las coles o repollos son un producto propio de la temporada de otoño e invierno. Caracterizadas por su color verdoso y su diminuto tamaño -no miden más de cuatro centímetros-, son uno de los acompañamientos más característicos de comidas de celebraciones especiales.

### CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS, FENOTÍPICAS Y MORFOLÓGICAS DE LA HORTALIZA

La col de Bruselas es una hortaliza de se adapta bien al clima frío, es una planta anual, presenta un tallo no ramificado que desarrolla entre 1m y 1.4 m de altura según la variedad o híbrido del cual se originan los pecíolos largos, de limbos redondeados, verde oscuro y la textura de la hoja es ligeramente rugosa, de las axilas de estas se desarrollan las yemas o pellas sincrónicamente a lo largo del tallo, parecidos a repollos en miniatura de hasta 5 cm de diámetro y de 20 g a 40 g de peso, los cogollos empiezan formándose en la parte inferior del tallo y sucesivamente van desarrollándose en la parte superior. Dichas pellas son el producto comercial y comestible de este cultivo. Cada tallo puede producir de 1.1 kg a 1.4 kg (2.4 lb a 3.1 lb), no obstante para un rendimiento comercial adecuado se considera suficiente obtener aproximadamente 2 lb por tallo. En el segundo año del ciclo se suele producir la floración. Es muy parecida a la que se produce en las otras coles.

De acuerdo a la International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) en su publicación Descriptors for Brassica and Raphanus, las crucíferas en general presentan variaciones fenotípicas o morfológicas, dentro de las más importantes se pueden mencionar:

**Hojas.** Para la determinación y caracterización de las coles respecto a esta característica existe una categoría por for-



ma, las cuales son: Elíptica, ovalada ancha, redonda, elíptica transversal ancha y abovada. A continuación se muestra la descripción gráfica de cada una de estas. Color de la hoja externa, de acuerdo al a IBPGR el color externo de la hoja se categoriza en dos posibles colores: Verde claro y Verde oscuro

**Pella o repollo.** La IBPGR considera las siguientes características métricas en las pellas de col de Bruselas: Itura de la pella, en cms, y Anchura de la pella, medida en cms.

Para la caracterización de la forma de la cabeza, yema, pella o repollo de las coles existen parámetros gráficos. Triangular, oviforme, oviforme invertida, elíptica, esférica, cilíndrica y elíptica transversal. La densidad, compactación o compactidad de las hojas que conforman la pella es otro factor de suma importancia ya que esta define en parte a calidad de las coles. Para ello existe una clasificación que la IBPGR propone: muy laxo, laxo, medio, denso y muy denso.

Como en todos las variedades o híbridos de cultivos agrícolas es importante determinar la época y tiempo desde la siembra o trasplante a la cosecha, para ello la IBPGR establece cinco categorías de tiempo, sin embargo cabe resaltar que no especifica un número de días para establecerse en una categoría u otra. La categorización es como sigue: muy temprana, temprana, medio, tardía y muy tarde.

Existen muchas variedades de coles de Bruselas que atienden a su tamaño, sabor, color y época de recolección. Se clasifican en dos grupos, según se trate de variedades estándar o híbridas. Las variedades estándar, aunque producen pellas más grandes y de mejor sabor, han sido reemplazadas híbridas, que son más uniformes y de mayor conservación en poscosecha. Según la época de recolección se encuentran los siguientes tipos:

Precoces: se recolectan antes de 150 días tras la siembra.

Intermedios: se recogen a los 150 días y 180 días.

Tardíos: se cosechan después de 180 días tras su siembra. *AR*





# CULTIVANDO VALOR PARA EL CAMPO



Desarrollamos negocios de importantes marcas de productos para la protección y nutrición de cultivos agrícolas a nivel nacional y con un amplio portafolio que comprende productos como:

**INSECTICIDAS - HERBICIDAS - FUNGICIDAS - COADYUVANTES  
NUTRICIÓN - BIORRACIONALES - SEMILLAS**

agro  
tecnología

**BioCHEM**  
CROP SYSTEMS



331- 9180485

Agri Star México

[www.agristar.com.mx](http://www.agristar.com.mx)

# APROVECHAMIENTO REAL DEL AGUA DE LLUVIA EN CULTIVOS EN ZONAS ÁRIDAS

POR HERIBERTO CANCHOLA RAMOS

*La agricultura bajo riego está limitada en las regiones áridas y semiáridas por la escasa disponibilidad de recursos hídricos y por la factibilidad económica de la sobras, muchas veces costosas. En América Latina y el Caribe, sólo el 10% de la agricultura cuenta con sistemas de riego. Los sistemas de captación de lluvia son útiles, por lo tanto, para las mayores extensiones agrícolas, ganaderas y forestales de las regiones áridas y semiáridas de la Región.*

**L**as precipitaciones de las zonas áridas y semiáridas resultan en muchos de los casos de procesos convectivos que producen aguaceros de corta duración, intensidad relativamente alta y en una área limitada. Este, sin embargo, no es el caso de las áreas costeras del Pacífico como Baja California o de países como Chile, Perú o Ecuador, donde las precipitaciones son de tipo frontal. Generalmente las precipitaciones tienen dos características que afectan adversamente la producción agrícola; la baja cantidad y el bajo nivel de confianza. Además, estas características están vinculadas en las estadísticas, en el sentido que el bajo nivel de confianza aumenta cuando la cantidad de precipitación disminuye. Las características de la lluvia más importantes para determinar la cantidad, son la intensidad, la duración y la distribución de la precipitación. Para planificar obras de captación de agua de lluvia, puede utili-

zar como base la precipitación anual ó mensual. Se podría mejorar la confianza de los datos calculando la probabilidad de la precipitación. Y, para comparar más exactamente con las necesidades de los cultivos, podría determinarse la porción del agua de lluvia que podría ser utilizada por las plantas calculando la precipitación efectiva.

La precipitación en las zonas áridas es tan errática, que sería mejor utilizar como requisito mínimo para la captación de agua de lluvia una precipitación media anual de 100-200 mm para obras grandes y de 500-600 para obras pequeñas. Sin embargo, más pertinentes que la suma total de la precipitación son sus características, como frecuencia, duración e intensidad. La frecuencia de las lluvias es la periodicidad media estadística en años en que pueden presentarse eventos de características similares en intensidad y duración.





**22-24 ABRIL 2020**  
RECINTO FERIAL  
**CIUDAD GUZMAN**

¿Quieres obtener tu pase de **CORTESIA**?  
**Regístrate sin costo en**  
[www.expoagricola.org.mx](http://www.expoagricola.org.mx)

*Por una Agricultura Sustentable*



REGISTRATE SIN COSTO EN:  
[www.expoagricola.org.mx](http://www.expoagricola.org.mx)

1° de Mayo 126 Interior 40 Plaza del Río Col. Centro Cd. Guzmán, Jal. C.P. 49000  
Tel. +52 (341) 413-4712 [comercializacion1@expoagricola.org.mx](mailto:comercializacion1@expoagricola.org.mx)

**Recorta este anuncio  e ingresa GRATIS a la EXPO, preséntalo al ingreso**

Los requisitos mínimos relacionados a la frecuencia, en la planificación de la captación de agua de lluvia son muy difíciles de establecer y dependen también de otros factores.

La duración y la intensidad son importantes porque la escorrentía ocurre sólo después de exceder un cierto límite: o la intensidad de un chubasco excede la tasa de infiltración, o la intensidad y la duración de un chubasco exceden la capacidad de almacenaje de agua del suelo. Este límite depende del suelo. La intensidad de la lluvia se define como la relación entre la cantidad total de lluvia (lámina de agua) que cae durante un período dado y la duración del período, y se expresa en lámina de agua por unidad de tiempo, generalmente como mm por hora (mm/h). La intensidad de la precipitación generalmente se calcula para varios intervalos y diferentes períodos. Para registrar la intensidad y la duración de la lluvia se utiliza el pluviógrafo.

**El término "precipitación efectiva" es utilizado para definir esa fracción de la lluvia que estará realmente disponible para satisfacer al menos parte de las necesidades de agua de las plantas**

### **CRITERIOS ÚTILES PARA DETERMINAR LA POTENCIALIDAD DE LA CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA**

La frecuencia de los chubascos y la probabilidad de una cierta cantidad e intensidad de lluvia se presentan como los criterios más confiables cuando se trata de definir el potencial de captación de agua de lluvia. La lluvia de diseño es la cantidad de lluvia estacional en la cual, o arriba de la cual, el sistema está diseñado para proveer escurrimientos superficiales suficiente para cubrir el requerimiento de agua de los cultivos. Si la lluvia es inferior a esta lluvia de diseño, hay un riesgo de fracaso del cultivo debido a estrés por humedad. Cuando la lluvia es superior, entonces la escorrentía superficial está en excedente y podría sobrepasar los bordos y pues resultar en un daño a las estructuras.

La lluvia de diseño se determina según una cierta probabilidad de ocurrencia. Si por ejemplo, se fuera a establecer con un 67% de probabilidad, la lluvia ocurrirá o estará excedida (como promedio), en dos de cada tres años y la lluvia captada será suficiente para satisfacer el uso consuntivo, también en dos de cada tres años. La lluvia de diseño se determina por cálculos o estimaciones. Un diseño conservador estará basado en una probabilidad más alta (lo cual significa una lluvia de diseño baja), para hacer el sistema más "confiable".

Sin embargo, el riesgo potencial sería una inundación más frecuente del sistema en años donde la lluvia ocurrida excede a la lluvia de diseño. La lluvia de diseño es la cantidad de lluvia estacional en la cual, o arriba de la cual, el sistema está diseñado para proveer escorrentía superficial suficiente para cubrir el requerimiento de agua de los cultivos. Si la lluvia es inferior a esta lluvia de diseño, hay un riesgo de fracaso del cultivo debido a estrés por humedad. Cuando la lluvia es superior, entonces la escorrentía superficial está en excedente y podría sobrepasar los bordos y pues resultar en un daño a las estructuras.

La lluvia de diseño se determina según una cierta probabilidad de ocurrencia. Si por ejemplo, se fuera a establecer con un 67% de probabilidad, la lluvia ocurrirá o estará excedida (como promedio), en dos de cada tres años y la lluvia captada será suficiente para satisfacer el uso consuntivo, también en dos de cada tres años. La lluvia de diseño se determina por cálculos o estimaciones. Un diseño conservador estará basado en una probabilidad más alta (lo cual significa una lluvia de diseño baja), para hacer el sistema más "confiable". Sin embargo, el riesgo potencial sería una inundación más frecuente del sistema en años donde la lluvia ocurrida excede a la lluvia de diseño.

La influencia del clima sobre las necesidades hídricas de los cultivos se refleja en la evapotranspiración (ET), que se

compone de dos sumandos, evaporación (desde la superficie del suelo) más transpiración (de las plantas). La evapotranspiración se expresa usualmente en mm, sea por día, mes, ciclo o estación. Las necesidades de agua adicional, por ejemplo la que se necesita obtener por captación de lluvia, pueden resultar de la diferencia entre las demandas de agua del cultivo (uso consuntivo) por mes durante el ciclo de desarrollo y la parte o porción de agua de lluvia caída en esos meses. En las zonas áridas la acumulación más importante de agua tiene lugar durante la estación de lluvias. La captación del agua superficial y subsuperficial ocurre principalmente durante esta estación; mientras la captación del agua subterránea puede ocurrir en la estación después de la lluvia.

En las zonas donde la lluvia es muy escasa, la captación y almacenamiento de la precipitación no es factible. Aparte de las fuentes de agua en las zonas áridas y semiáridas tales como ríos, lagos o la lluvia, existe un gran depósito natural de agua bajo la forma de vapor de agua, sea vapor de la atmósfera, de la evaporación desde el suelo o transpiración de las plantas, o más frecuentemente: rocío y niebla. La diferencia con aquellas fuentes de agua, es que esta forma de agua es difícil de captar, es decir relativamente sólo un pequeño porcentaje de rocío o niebla puede ser captado, pero puede significar un aporte suficiente como para considerarlo. En algunos lugares la combinación de condiciones meteorológicas y la topografía crean la existencia de nieblas persistentes. En estas zonas, se podría captar agua de nieblas. Una definición de niebla o neblina es: "una nube baja que cubre o envuelve al observador y es lo suficientemente densa para reducir la visibilidad horizontal a menos de 1 km. Si la visibilidad es mayor que 1 km, pero menos de 10 km estamos ante una neblina.

### CONSTRUCCIÓN DE DIVERSAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA EL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO

La irrigación se define como la integración del agua, suelo y clima. Estos tres importantes factores deben ser estudia-





**IV Congreso Mundial de  
Agricultura Tropical**  
21, 22 y 23 de febrero de 2020

**IV Tropical Agriculture  
World Congress**  
February 21, 22 and 23, 2020

*¡Te Esperamos!*

Campo Experimental del INIFAP "Las Huastecas", Villa Cuahutémoc, Altamira, Tamaulipas, México

☎ (833) 213 88 33    ✉ congreso@agriculturatropical.org    📘 agriculturatropical

dos y calificados detalladamente puesto de que de cada uno de ellos depende la factibilidad de un proyecto de irrigación. En la utilización de los recursos hídricos, es necesario regular tanto la cantidad como el nivel energético del agua. Esto, debido a que muy raramente el agua se encuentra en el lugar y momento en el cual se le requiere para su utilización. Generalmente hay que conducirla desde las fuentes de abastecimiento o utilizar equipos de bombeo para suministrar el agua en puntos más elevados. La intervención del hombre en los procesos naturales para el aprovechamiento del recurso hídrico requiere de la construcción de diversas estructuras hidráulicas. La hidrotecnia es la ciencia aplicada que estudia los métodos de diseño y las técnicas de construcción adecuadas para la construcción de tales estructuras, lo cual está íntimamente ligada con otras ciencias de la Ingeniería, como la hidráulica, hidrología, topografía, geología, mecánica de suelos, ciencia de los materiales, teoría de las estructuras y otras, que permiten realizar el diseño de obras estables, resistentes y de mínimo impacto ambiental. Continuamente, las necesidades de agua para uso doméstico, industrial, riego entre otros, va en aumento cada año, y su falta es cada vez más notoria. La escasez de agua está determinada por dos factores:

- El crecimiento demográfico de la población en el mundo.

- El aumento de la demanda por habitante, condicionado por la elevación del nivel de vida, industrialización, extensión de cultivos, etc.

El principal y más importante uso del agua según la legislación de la mayoría de los países del mundo; es para el consumo humano, luego para los animales domésticos, riego y otros usos. Sin embargo, es frecuente el conflicto entre posibles usos, siendo necesario establecer planes y alternativas para la selección en forma técnica y económica de los proyectos que consideren la utilización óptima y sostenible de los recursos hídricos. Es preferible, siempre que se pueda, priorizar la construcción de Proyectos de aprovechamiento múltiple.

Por esto, se hace necesario establecer una política del uso racional del agua basado en el principio de la conservación de los recursos naturales: agua, suelo, aire y de conservación del medio ambiente. Debe iniciarse por un catastro e inventario de los recursos en lo que se refiere a cantidad y calidad del agua, ubicación de las probables fuentes de abastecimiento y evaluación de la factibilidad para su aprovechamiento. *AR*

# NIVEL ÓPTIMO PRODUCTIVO DEL USO DEL AGUA CON MICROIRRIGACIÓN

POR GUSTAVO CUEVAS PONCE

*La reducción de los riegos tradicionales por gravedad y su substitución por sistemas de microirrigación, con posibilidades de ahorro de agua de alrededor del 50% respecto a los tradicionales por gravedad, es uno de los instrumentos alternativos fundamentales de uso eficiente del agua en la agricultura de hoy en día.*

**S**in embargo, ello no será plenamente alcanzable si no se hace un importante esfuerzo de orientación técnica, eficaz, hacia diseños y manejos correctos del agua y sus instalaciones. Suele aceptarse como nivel óptimo técnico de suministro de agua a un cultivo aquel que satisface las necesidades del mismo. El empleo de este método trae consigo, por tanto, el criterio de un aumento nulo de la producción a consecuencia de un suministro adicional de agua; es decir, la cantidad de agua proporcionada por unidad de superficie lleva a alcanzar el máximo rendimiento productivo al cultivo establecido en esa superficie. Esta norma que es aplicable cuando el agua es abundante y la superficie a regar es limitada, sin embargo, no permite su utilización con una realidad tan distinta como la que se ha presentado anteriormente, donde la disponibilidad de agua suele ser escasa y la tierra es abundante. Aquí se hace imprescindible, por tanto, considerar el concepto de optimización de volumen de agua suministrado. A nivel mundial, la agricultura utiliza alrededor del 72% del agua dulce de los ríos, lagos y acuíferos subterráneos de nuestro planeta para

regar cultivos. Una situación mundial donde la superficie global cultivada se halla muy estabilizada por previsible razones de sostenibilidad hace prever usos más restrictivos del agua para la agricultura y una mayor prioridad, en cambio, del recurso en favor de los abastecimientos urbanos, ecológicos, etc. Será necesario, por tanto, utilizar el ahorro como principal fuente de agua para el futuro, o mejor dicho, producir más con una mayor eficiencia en la utilización del agua para el regadío.

Las técnicas culturales aplicadas en la producción de plantas y hortalizas han experimentado cambios rápidos y notables durante las cinco últimas décadas. Estos cambios están provocados en gran medida por la evolución de los sistemas de control de los factores de producción. El aumento de este control proporciona la posibilidad de aumentar la gama de productos, la productividad de los cultivos y la calidad de las cosechas. Las estructuras para el control de los factores ambientales han evolucionado desde sistemas sencillos para proteger la línea de cultivo con una lámina





# ONLINE

# deRiego

Print & Social Media



# ONLINE

Nuestras redes sociales te dan la oportunidad de entablar una comunicación eficiente y directa con tu target directo a través de una segmentación específica.

Visitantes promedio al portal [www.editorialderiego.com](http://www.editorialderiego.com)



5000  
visitas promedio



2 minutos  
tiempo promedio de  
estadia por usuario



200%  
aumento tráfico  
anual

### MEDIOS PARA PUBLICIDAD



Banners



Contenido  
Editorial



Campañas pagadas  
en Facebook



Facebook en  
vivo



Mailings



Posteos ilimitados  
en Facebook

¡¡SOLICITA TU PAQUETE CON LOS MEDIOS ONLINE QUE MANEJAMOS, DE ACUERDO A TUS NECESIDADES DE COMUNICACIÓN CON EL SECTOR!!

de plástico hasta los invernaderos con cubierta de cristal, que proporcionan un elevado control sobre los parámetros ambientales que afectan al cultivo. Los equipos de riego y fertilización automática desarrollados están proporcionando cada vez mayores posibilidades de control sobre los factores de producción que afectan al sistema radicular de la planta.

### VALORACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE RIEGO

La eficacia de un sistema de riego se suele valorar en función de la relación que existe entre el agua que necesita el cultivo respecto al volumen de agua que se aplica. El procedimiento general que se suele seguir en la determinación de la eficiencia global en un proyecto de regadío a gran escala, consiste en tomar en consideración tanto las fases de conducción como las de aplicación del agua, o sea, la eficiencia de conducción en canal (Eca), la eficiencia de distribución en acequias (Eac) y la eficiencia de aplicación en campo (Ecm). Se denomina eficiencia global de conducción a la relación existente entre la cantidad de agua que se recibe a la entrada del campo y la que sale de la cabecera de la zona regada. Los factores que suelen decidir esa eficiencia son: el método de suministro (continuo, por turnos o a la demanda), la superficie regada y la eficacia en la organización y gestión.

En relación a la eficiencia de aplicación del agua en el propio campo, depende fundamentalmente de las características edafológicas y topográficas del terreno, del sistema de riego elegido y su manejo, del módulo de riego utilizado, de la superficie que con él se riegue, de la calidad del agua utilizada y del tipo y estado del cultivo establecido. La mayor o menor eficacia en la consideración de todos estos aspectos agronómicos, materiales, ambientales y humanos conllevan a un mayor o menor nivel de acierto del conjunto y, en consecuencia, hacia un mayor o menor acercamiento a niveles eficientes del uso del agua respecto a un óptimo productivo para cada circunstancia.

La labor del diseñador en este proceso es fundamental, siendo el nivel de eficiencia en el uso del agua respecto al coste del sistema diseñado, los aspectos que marcaran el nivel de acierto conseguido. En consecuencia el diseñador de sistemas de riego aporta una tarea con una responsabilidad importante que puede resultar en ocasiones de cierta complejidad.

### BUENA EFICIENCIA DE UTILIZACIÓN DEL AGUA CON MICROIRRIGACIÓN

Un eslabón fundamental en todo este proceso será, sin duda, la elección del sistema de riego a establecer, así como

el tipo de diseño calculado. La importancia de ambos factores es obvia, por una parte, el sistema es el encargado de transportar, regular y aplicar el agua en el campo y, por otra parte el nivel de acierto en el diseño influirá en su coste económico; resultante de los diversos cálculos y alternativas con un marcado peso específico en la decisión final. El sistema por excelencia que permite aportar el agua con una mayor eficiencia, según se ha indicado anteriormente, es sin duda el denominado internacionalmente como microirrigación. Las características que definen el funcionamiento de este sistema y por las cuales es posible obtener una mayor eficiencia son: una aplicación de agua lenta, localizada y uniforme; humectación de solo una parte del terreno con pequeños caudales a baja o media presión en la proximidad de las plantas y que opera con la frecuencia necesaria para mantener un alto contenido de humedad en el suelo. Este conjunto de actuaciones orienta el sistema hacia una menor pérdida de agua en la conducción, evaporación y percolación y, por tanto, hacia una mayor eficiencia de utilización.

A pesar de todo lo indicado anteriormente, sin duda, no bastará con establecer un sistema de microirrigación para asegurar una buena eficiencia de utilización del agua, si ello



no viene acompañado de un correcto diseño y, a su vez, de un buen manejo del sistema. En general, el proceso de diseño en un sistema de microirrigación contempla dos fases: La primera corresponde al diseño agronómico del riego, que debe garantizar que la instalación suministre, con una eficiencia de aplicación óptima, las necesidades hídricas del cultivo durante el período de mayor consumo. Todo ello, además, mojando un volumen de suelo húmedo suficiente y evitando pérdidas de agua por percolación profunda, para conseguir un desarrollo adecuado del cultivo regado. La finalidad de esta fase es decisiva y, en ella, se definen los siguientes parámetros:

- Caudal y número de emisores por planta.
- Tiempo de aplicación.
- Necesidades totales de riego.
- Tamaño y número de sectores de riego.

La segunda fase corresponde al denominado diseño hidráulico de la instalación, cuya finalidad es evaluar el dimensionado óptimo de las conducciones que han de satisfacer las exigencias establecidas en la fase anterior. El diseño agronómico proporciona, por tanto, la base fundamental para efectuar los cálculos y decisiones posteriores, y donde el mejor aprovechamiento del agua pasa por el conocimiento del movimiento y distribución de la misma en el perfil de los suelos regados. Llevar a cabo un buen diseño agronómico comporta, también, hacer una buena estimación de la forma y dimensiones que adopta ese desplazamiento del frente de humedad; tanto en sentido horizontal como vertical.

En los sistemas de riego por microirrigación, donde el agua se aporta, gota a gota o pulverizada, a partir de un punto de emisión; ésta se desplaza por el suelo en función de las condiciones del sistema de aplicación y de las propiedades físico- químicas del entorno. Un aspecto de gran interés y utilidad de ese desplazamiento consiste en conocer el movimiento horizontal y vertical del frente de avance húmedo. En el supuesto de emplear irrigadores que utilicen el aire como medio de propagación del agua (microaspersores, microdifusores), la cuestión del desplazamiento lateral puede resolverse fácilmente midiendo, a nivel de superficie del suelo, el área mojada o, incluso, tomando el radio mojado que indica el fabricante, para cada modelo, en su catálogo. Para irrigadores que pulverizan el agua, el movimiento horizontal adicional suele ser poco importante. Por el contrario, en el caso de usar irrigadores que utilicen el propio suelo como medio de propagación del agua (goteros, cintas, etc), el movimiento lateral suele ser más amplio y dificultoso de evaluar. *dr*

---

**El agua pulverizada se desplaza por el suelo en función de las condiciones del sistema de aplicación y las propiedades físico- químicas de éste**

# United Genetics

a member of **KAGOME** group

## Tomates Indeterminados Saladette



### CHANTICO

Planta de vigor medio/alto, de entrenudos cortos, racimos 5-6 frutos, muy uniforme en el amarre. Frutos de forma oval. Excelente híbrido para periodos de cosecha largos por su rusticidad y gran vigor de planta. Mantiene los tamaños de principio a fin de cosecha. Resistencias: V, F3, TYLCV, TSW



### TORONTO

Planta vigorosa de gran potencial productivo, de frutos grandes y gran vida de anaquel. Especial para zonas frías, donde se requiere gran tamaño de fruta, racimo de 7 frutos de forma saladette típico. Resistencias: V, F3, N, TMV, TSWV, TYLCV



### VICTORIA

Planta vigorosa, frutos grandes y estéticos. Excelente híbrido, desarrollado en las zonas frías y de poca iluminación (Torreón, Baja California, etc) con gran rendimiento en cosecha extendida, excelente calidad de fruta. Resistencia: V, F3, N, TMV, TSWV, TYLCV



### TERRANOVA

Planta de vigor medio/alto. De amplio sistema radicular. Entrenudos medios. Racimos de 6-7 frutos, de color rojo intenso, de pared gruesa de gran firmeza y excelente vida de anaquel. Resistencias: V, F3, N, TMV, TSWV, TYLCV

## Tomates Determinados Saladette



### RITA

Híbrido con potencial en el Mercado del Norte de México, de comportamiento tardío y semi-indeterminado, excelente carga y tamaño de fruta 150 grs de principio a fin de cosecha. Resistencias: V, F3, TY, TSW, TMV, N, PST



### LOLITA

Excelente desempeño en cuanto a vigor, set y forma de fruta. Gran potencial y adaptación para el centro de México. Resistencias V, F2, F3, TY, TSW, Mi, Pst



### ANGELLA

Híbrido sobresaliente por su gran precocidad y tolerancia, con un plus de tener resistencia a virosis, es de planta compacta, de cosecha concentrada, fruta mediana / grande. Exclusivamente para cosechas precoces, de buen cuaje en calor. Resistencias: V, N, F3, Ty/cv, Tsw, Tmv, To, N, Sm, Pto



### GABRIELA

Buena cobertura foliar. Recomendamos su cultivo en vara ya que la planta es de crecimiento vigoroso. Planta resiste bien múltiples cosechas. Frutos grandes de forma saladette. De pared gruesa, gran firmeza y buena vida de anaquel. Buena uniformidad en forma y en tamaños. Resistencias: V, N, F3, Ty/cv, Pto, Tsw,

[www.unitedgenetics.com](http://www.unitedgenetics.com)

Guadalupe López: [guadalupe.lopez@unitedgenetics-mexico.com](mailto:guadalupe.lopez@unitedgenetics-mexico.com) - Cel: 667 119 9905

Eduardo Marte Ramírez: [eduardo.ramirez@unitedgenetics-mexico.com](mailto:eduardo.ramirez@unitedgenetics-mexico.com) - Cel: 33 1778 4597

# BIOLOGÍA SINTÉTICA: UNA ALTERNATIVA PARA REVOLUCIONAR LA AGRICULTURA

*La biología sintética es una herramienta prometedora para el sector agrícola mexicano ya que la aplicación de avances científicos como éste permite el continuo desarrollo de la producción de cosechas agrícolas, no sólo en cantidad sino en calidad.*

**P**royectos como estos también favorecen la disminución de las emisiones de contaminantes al medio ambiente, lo cual disminuye la exposición a elementos tóxicos tanto de personas como animales, resolviendo de una manera más efectiva problemáticas que retrasan el crecimiento del sector agrícola.

La biología sintética es un área multidisciplinaria de la ciencia relativamente nueva en la cual se utilizan los conoci-

mientos de la ingeniería aplicados a la biología, en ésta también se ven involucradas disciplinas como química, física, informática, entre otras. Este campo de la ciencia cumplen con el objetivo de diseñar y desarrollar sistemas biológicos nuevos que de forma natural no se encuentran en el medio ambiente, esto con la finalidad de resolver problemas presentes en la comunidad que no tienen un tratamiento específico.

Además, los proyectos resultantes de la biología sintética son productos que tiene como finalidad ser económicos, específicos y producidos en un menor tiempo, un ejemplo puede ser la producción de proteínas para favorecer el desarrollo de cultivos. Su uso puede ser orientado a aplicaciones en sectores de salud, agropecuario, tecnológico e industrial, en este artículo nos enfocaremos en la utilización de estos productos en el sector agrícola.

## ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE PARA LA AGRICULTURA?

El sector primario es el que comprende las actividades por medio de las cuales se obtiene la materia prima, por lo que es uno de los más importantes para diversos países incluyendo México.



# BIOESTIMULACIÓN



● delfan Plus: Recupera y fortalece de inmediato    ● phylgreen: Mejor calidad y rendimiento

En México las zonas de producción agrícola ocupan el 13% del territorio nacional, siendo el sector económico más importante por su aportación al Producto Interno Bruto. Actualmente existen fundaciones internacionales tales como *Bill & Melinda Gates Foundation*, que han invertido más de 10 millones de dólares en proyectos de biología sintética desarrollados por investigadores provenientes de todo el mundo, lo anterior fue dado a conocer por el *Massachusetts Institute of Technology* en una de sus publicaciones internas. Por lo tanto es factible considerar que la biología sintética tiene una gran área de oportunidad de desarrollo para resolver las problemáticas en el sector agrícola.

## CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTOS DESARROLLADOS CON BIOLOGÍA SINTÉTICA

Algunos beneficios de los productos desarrollados con biología sintética son los siguientes:

- Son amigables para el medio ambiente. Uno de los problemas más importantes que se encuentran en la agricultura es la contaminación que crean las diversas sustancias empleadas en los cultivos. Los productos desarrollados con biología sintética no presentan ninguna interacción desfavorable con el suelo, y por su origen proteico suelen degradarse después de cierto periodo de tiempo, por lo que su permanencia no presenta ningún riesgo.
- Su toxicidad es casi nula. Cualquier producto químico que se utilice en el tratamiento de cultivos presenta una amenaza para las personas que los manejan ya que pueden ser dañinos al ser inhalados, tragados o al tener algún contacto con la piel. Por las Normas Mexicanas estos se clasifican en una escala del 1 al 5 en donde el número 1 son los más tóxicos y el número 5 los que no presentan ninguna afección. Los productos que normalmente se utilizan tienen diversos niveles de nocividad,

pero los creados con biología sintética normalmente se encuentran en los niveles 4 y 5, lo que significa que presentan muy pocas desventajas para las personas que entran en contacto con éstos, por lo cual la prevención adecuada no se llega a presentar ningún inconveniente.

- Son creados según requerimiento. Los componentes que se utilizan para su elaboración suelen ser cuidadosamente diseñados para su aplicación, esto con el objetivo de contemplar todos los aspectos posibles, como el sistema inmune de la planta, los patógenos involucrados y los organismos benéficos. Al ser capaz de atacar solamente a las plagas objetivo, los demás organismos no se ven comprometidos y siguen desarrollando sus funciones protectoras con la planta.
- Son elaborados con elementos naturales. Los elementos con los que son elaborados estos productos son de origen natural (péptidos, proteínas, metabolitos y otros productos biológicos), lo que promueve el uso de organismos vivos con el fin de resolver problemas.
- Su uso puede ser preventivo. Existen muchas enfermedades causadas por patógenos que son difíciles de diagnosticar, ya que cuando se empiezan a mostrar los síntomas es tarde para salvar a la planta. En estos casos lo que se recomienda por parte de la biología sintética es utilizar los productos como método preventivo para evitar el desarrollo de patógenos desde antes del cultivo.
- Son nuevas alternativas. Actualmente el mercado está repleto de productos que se utilizan para resolver problemas diversos. Un ejemplo son los pesticidas de amplio impacto, los cuales pretenden eliminar múltiples plagas en un mismo momento, su función aunque buena no es del todo suficiente. Sin embargo la biología sintética se convierte en una alternativa de solución creada especialmente para eliminar de manera dirigida cada problema, como un producto que sirva para combatir una plaga específica.

Asimismo tomando en cuenta todos los beneficios que involucra el uso de estas técnicas, se han desarrollado organizaciones sin fines de lucro que se dedican al avance de la biología sintética, una de ellas es iGEM por sus siglas en inglés *International Engineered Machine* la cual promueve desde el 2003 la creación de proyectos con bases sintéticas en los cuales grupos interdisciplinarios de trabajo se dedican a desarrollar nuevos productos que ayuden a resolver los problemas de la comunidad en áreas de salud, energía, medio ambiente, manufactura, proceso de información y nuevas aplicaciones. *dR*



# ***Mini Sweets***

ROJO | AMARILLO | NARANAJA



- Mini Cónico Rojo, WS-5454
- Mini Cónico Amarillo, WS-5381
- Mini Cónico Naranja, WS-5418

**INCREIBLES & SUPERIORES**

CALIDAD CON RENDIMIENTO

# CULTIVARES ADAPTADOS A CONDICIONES ADVERSAS, ALTERNATIVA CONTRA *PHYTOPHTHORA INFESTANS*

POR JUAN ALBERTO TINOCO

*Todas las regiones productoras de papa, pero especialmente las localizadas en zonas de clima húmedo y frío, son susceptibles de ser dañadas o destruidas totalmente en el peor de los casos por el tizón tardío, razón por la cual se considera el problema más serio para su producción a nivel mundial la enfermedad más importante en el cultivo.*

**S**u agresividad afecta negativamente la rentabilidad del cultivo al depender en gran parte de la aplicación de fungicidas y del uso de variedades con resistencia de campo. En general, el tizón tardío, *Phytophthora infestans* Mont. de Bary, enfermedad fungosa devastadora, puede desarrollarse como epidemia en determinados rangos de temperatura y en el campo se comporta como una enfermedad policíclica, originando una curva de progreso cuya forma varía de acuerdo con las condiciones climáticas. La enfermedad ha devastado plantaciones de papa por más de 150 años En EE. UU., hace una década, el costo económico anual causado por la aplicación de fungicidas y las pérdidas económicas en el rendimiento fue valuado en más de 310 millones de dólares y una cuarta parte de ese costo correspondió al uso de fungicidas. Dependiendo de las zonas el número de aplicaciones varía mucho, generalmente fluctúa entre 12 a 24 por ciclo. Tal número de aplicaciones, además de subir los costos de producción, aumentan el riesgo de afloramiento de variantes del patógeno resistentes a fungicidas.

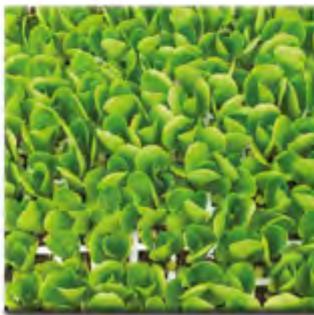
El tizón representa un problema por las condiciones ambientales y la amplia diversidad genética del patógeno, los cuales propician epifitias de alta intensidad. Adicionalmente, por preferencia del productor, la mayor parte de la superficie se siembra con variedades susceptibles, y aunque existan variedades resistentes, éstas ocupan menos de 10 % de la superficie sembrada. La pérdida en rendimiento se define como la diferencia entre el rendimiento actual obtenido y el rendimiento potencial alcanzable, donde éste se obtiene al utilizar eficaz y eficientemente las técnicas disponibles de control de plagas y enfermedades, a diferencia del rendimiento actual que se consigue en condiciones de pobre o nulo manejo fitosanitario.

El diseño de un programa efectivo de manejo de una enfermedad requiere del conocimiento de su epidemiología, ya que comprendiendo las interacciones entre las poblaciones del patógeno, hospedero y el ambiente, se hace posible seleccionar las técnicas más apropiadas para reducir la enfermedad a un nivel que no cause daño económico. Muchos autores han desarrollado modelos epidemiológicos que buscan explicar y predecir la ocurrencia de la epidemia con el fin de determinar el momento oportuno para la aplicación de medidas de control. Casi todos estos modelos se basan en la utilización de los parámetros climáticos, especialmente humedad relativa, temperatura y precipitación, para predecir la aparición de la enfermedad y determinar la época en que debe iniciarse la aplicación de fungicidas. Sin embargo, no han sido probados con suficiente éxito en regiones tropicales. La mayor parte de los cultivos están afectados por el “cambio climático” que además del calentamiento global conlleva un aumento de eventos climáticos extremos (incluyendo periodos de calor o frío, sequía e inundaciones) y cambios en la distribución geográfica





## SUSTRATOS PROFESIONALES A BASE DE TURBA PARA GERMINACIÓN



**RICHARD DE QUESADA**  
 richardq@lambertpeatmoss.com  
 418-852-2885 / 514-571-1639  
 www.lambertpeatmoss.com

de las precipitaciones. Los estreses abióticos relacionados con dicho cambio representan una limitación crítica y una amenaza mayor para la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria. Por lo tanto un desafío importante para las próximas décadas será el de mantener e incluso aumentar la producción de alimentos en estas condiciones. Ante estos escenarios, es imprescindible tomar medidas preventivas y de adaptación para mitigar los efectos adversos del cambio climático sobre los sistemas de producción basados en papa.

## MATERIALES FITOGENÉTICOS AMPLIAMENTE DIVERSOS

La base genética para la búsqueda de características deseables que determinen resistencia y/o tolerancia a estreses abióticos y bióticos se encuentra en la gran diversidad de papa presente en los países. Estos materiales constituyen uno de los más valiosos recursos fitogenéticos para la seguridad alimentaria y para afrontar el cambio climático. Sin embargo, para su mejor aprovechamiento se requieren realizar evaluaciones sistemáticas de estos materiales y combinar esfuerzos para acelerar la obtención de nuevas alternativas tecnológicas.

Aunque existen técnicas agronómicas para paliar los efectos de los estreses, finalmente es necesario desarrollar nuevos cultivares adaptados a las condiciones adversas, aprovechando la biodiversidad natural existente en las especies. Particularmente, los marcadores moleculares son herramientas valiosas para acelerar programas de mejora genética y para evaluar la biodiversidad funcional. Se han identificado genes candidatos y marcadores para resistencia a estreses abióticos. La papa es muy sensible a estreses abióticos causando importantes reducciones en el rendimiento, ya que su sistema radicular no es muy denso y superficial y las heladas son capaces de destruir el cultivo.

La papa es uno de los cultivos alimenticios más importantes en el mundo, por su alto valor nutritivo, adaptabilidad a diversos climas y sistemas de cultivo. El cultivo de papa es afectado por un sin número de limitantes de origen biótico y abiótico, entre los que están, sequías y heladas, las cuales se han hecho más evidentes por efectos del cambio climático. La helada influye en el desarrollo normal de la planta y puede llegar a reducir el rendimiento un 30 % y hasta 100%, dependiendo de la intensidad y del tiempo de exposición. Reconociendo la importancia de las heladas y de no conocer genotipos resistentes a este factor se planteó el objetivo de identificar genotipos con resistencia al estrés causado por bajas temperaturas para utilizarlos directamente o como progenitores en el programa de mejora genética para el desarrollo de nuevos cultivares con resistencia a las heladas.

La mayoría de los cultivares tradicionales de papa no están adaptadas a las condiciones del cultivo provocados por el cambio climático, que hacen disminuir drásticamente los ren-

dimientos e incluso perder completamente la cosecha en muchos lugares desfavorecidos. Dicho cambio climático provoca también distorsiones en la distribución geográfica de plagas y enfermedades. El tizón tardío (*Phytophthora infestans*) representa la enfermedad más peligrosa para la papa con efectos devastadores que causa. Esta enfermedad causa daños en regiones que nunca habían conocido esta enfermedad. En países en vías de desarrollo, y particularmente en Latinoamérica, esta situación afecta no solo la base alimentaria de las comunidades, sino también a su sostén económico y social, ya que los agricultores optan por migrar en búsqueda de otros medios de subsistencia. Perú es el tercer país más vulnerable ante los riesgos climáticos del mundo -es solo superado por Honduras y Bangladesh-, por lo que las consecuencias del cambio climático como heladas, sequías serán más intensos y frecuentes y sus efectos perturbarán la disponibilidad de alimentos como la papa, alimento principal en la zona andina, si no estamos preparados para el caso.

En los últimos tiempos, algunos programas de mejoramiento se han orientado hacia la obtención de variedades con resistencia horizontal controlada por la acción de genes menores, por ser este tipo de resistencia más estable y duradera que la resistencia vertical. En estudios sobre el desarrollo de enfermedades monocíclicas y policíclicas en plantas, se han usado funciones de crecimiento para estimar el área bajo la curva de progreso de la enfermedad. Sin embargo el tiempo de aparición de síntomas tiene efecto en la curva del progreso de la enfermedad y la extensión de la infección en tiempo. Las lesiones pueden aparecer en varios días, semanas o meses después de la inoculación, dependiendo del patosistema.

Actualmente se conocen 16 genes R y 16 genes correspondientes de virulencia del hongo, los cuales, si se consideran dos alelos por locus, todas sus combinaciones teóricamente posibles (216) generarían 65536 razas; esto explica la gran variabilidad genética del hongo. México es considerado como el centro de diversidad genética del hongo, siendo el valle de Toluca y la Sierra Central Mexicana, el área de dispersión. La resistencia horizontal es de naturaleza cuantitativa y está determinada por muchos factores, entre ellos: resistencia de la cutícula y de las células de la epidermis de la planta, fuerza mecánica de la pared celular, acción de las enzimas producidas por el hongo, actividad de sustancias en las hojas para inhibir la germinación y penetración de las esporas, el número de estomas, etc. *aR*



# SEMILLAS MILENIO

Cotización y venta de semilla  
Liliana Godínez  
servicioclientes@semillasmilenio.com.mx  
Tels. (33) 3810 0933, (33) 3810 8842  
y (33) 2184 3024 

**VILLA**  
Tomate indeterminado



**MIXTECO**  
Jalapeño



**NUN 55506**  
Pickle campo abierto



**RED SENSATION**  
Cebolla Día Corto



**SARGENTO**  
Poblano



**AQUILES**  
Tomate indeterminado



**CANARIO REAL**  
Chile Hungaro



**SOFIRE**  
Cebolla Día Corto

**SAKATA**  
HM • CLAUSE



## VENTAS Y SOPORTE TÉCNICO

Victor Salas (33) 3115 5855 • Alejandro Salas (33) 3440 3297 • Carlos Salas (33) 3808 2799

# MEDIDAS QUE ENCARECERÁN EL PRECIO DEL TOMATE PARA EL CONSUMIDOR DE USA



**L**a reciente imposición de aranceles a las exportaciones de tomate mexicano pueden representar un buen ejemplo de la determinación de la política exterior estadounidense con base en políticas interiores. Desde el primer día de su gobierno, Donald Trump ha tomado decisiones de política exterior buscando dividendos en el ámbito local quizá con la meta de influir en el electorado de cara a las elecciones del 2020.

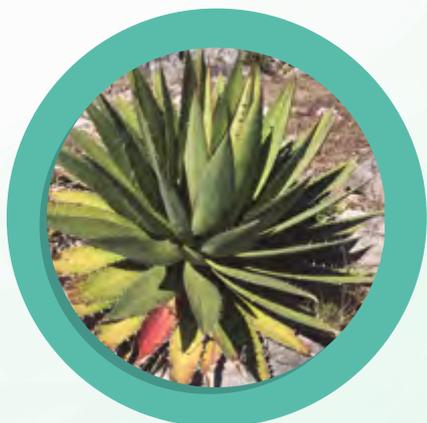
Decisiones de comercio internacional, como imponer un arancel a las exportaciones de tomate mexicano, buscan generar un entorno positivo entre los productores de Florida, los supuestamente afectados. En sus relaciones comerciales con México, Estados Unidos ha buscado toda clase de medidas para defender su industria local. Recordemos que en 1996, ambos países ya habían firmado un Acuerdo de Suspensión de Investigación Antidumping del jitomate mexicano en el cual México se comprometía a no ofrecer el producto a precios dumping —lo que dañaría fundamentalmente a productores del estado de Florida— y Estados Unidos no impondría ningún arancel al producto. Sin embargo, 23 años después, suspendió el acuerdo y decidió imponer una cuota compensatoria al jitomate mexicano de 17.56 por ciento. Y el problema no solo era el arancel. La medida amenazaba los empleos en el sector, se pronosticaban una caída de 30% en las ex-

portaciones del producto y pérdidas económicas por 350 millones de dólares al año.

Según los productores estadounidenses de tomate, su industria atraviesa una crisis existencial desde antes que acudiesen al Departamento de Comercio de EU para pedir retirarse del Acuerdo de Suspensión. En uno de sus más recientes reportes, el Comité de Florida señaló que 2016-2017 y 2017-2018 representaron la segunda y tercera temporadas con los mayores volúmenes de importación de tomate desde México. Incluso, estos números vinieron después de que aún en la temporada 2015-2016 EU registrará un volumen récord de tomates nacionales. Según datos del Departamento de Agricultura de EU (USDA), de octubre de 2017 a junio de 2018, la temporada de Florida, las compras de EU de tomate mexicano sumaron 104 millones de cajas de 25 libras. Esto representó 93.3% de las importaciones estadounidenses, señalan datos del Census Bureau Trade data de ese país. Siguió las compras de Canadá con 5.9%, después República Dominicana y Guatemala, que representaron 0.4 y 0.3%, respectivamente. “Después de más de 20 años del Acuerdo, de no detener el daño a los productores domésticos, no es una exageración decir que la industria de Florida está en una crisis existencial. El principal desafío para los productores de Florida, y de toda la industria del tomate de mercado fresco de EU, es la competencia cada vez mayor de las importaciones mexicanas de tomate”, dice el texto. El Florida Tomato Committee acusó que a pesar del Acuerdo, los productores mexicanos siguieron vendiendo su producto por debajo de los precios de referencia establecidos en el pacto, lo cual los hacía objeto de dumping. *aR*



# TIPOS DE Agave



## Jabalí

Elementos dulces y secos con una nota de caramelo.



## Coyote

Da mezcales de gran cuerpo con sabores densos y olores apenas perceptibles.



## ARROQUEÑO

Aromas intensos pero suaves al paladar. En boca es herbal y persistente.



## SIERRA NEGRA

Fuerte ahumado en boca con sabores afrutados.



## TEPEXTATE

Aromas florales con notas a té de limón y pimienta.



## Tobalá

Sabores ahumados, ligeros y sutiles.



## TRABAJARÁN EN CANADÁ

Casi 600 mexicanos viajarán este fin de semana a Canadá para trabajar en granjas agrícolas, dijo la Secretaría de Trabajo. Estarán de cuatro a ocho meses como parte del Programa de Trabajadores Agrícolas Temporales 2020. *dR*



## Sabías que la JÍCAMA...

- Contiene inulina, un tipo de fibra que promueve el crecimiento de bacterias benéficas para el sistema digestivo.

- 90% de la jícama es agua.

- Reduce los síntomas de reflujo y/o acidez estomacal.

- En jugo promueve la salud de los riñones, reduce la temperatura corporal y descongestiona los bronquios. *dR*



*En 2018, México cayó a la posición número 43 de un total de 113 países en el ranking mundial de seguridad alimentaria. dR*

## SE QUEJA FLORIDA



La industria del tomate en Estados Unidos vive "una crisis existencial" según un análisis del Comité de Tomate de Florida. Las ventas récord de los productores mexicanos, así como los bajos precios de exportación, son la razón de esa situación. *dR*

## Alertan rezago en seguridad alimentaria

La falta de recursos para el campo por recortes presupuestales podría agudizar la caída de México en el Índice Global de Seguridad Alimentaria, advirtieron expertos del sector.

Mario Puente, presidente de la Asociación Mexicana de Semilleros (AMSAC), explicó que sin recursos suficientes para el campo, innovación e investigación, hay una baja de la producción nacional de alimentos que se cubre con importaciones.

El organismo considera que México requerirá producir hasta 60% más alimentos para su consumo interno en 2050.

México depende en 42% de las compras de alimentos del exterior y productos clave como el maíz. *dR*



24  
25  
26  
**MARZO**  
**2020**

Querétaro  
Centro de Congresos,  
QRO, México

GreenTech   
AMERICAS

Inspírese con los desarrollos  
tecnológicos en horticultura

**Regístrese ahora sin  
costo y participe**

[www.greentech.nl/americas](http://www.greentech.nl/americas)



**GreenTech** es el evento de horticultura  
protegida más importante a nivel  
internacional.

Con **4 ediciones continuas en Holanda**,  
se ha establecido como un lugar de encuentro global para  
todos los profesionales involucrados en la tecnología  
hortícola, enfocándose en las primeras etapas de la cadena  
y los problemas de producción relevantes para los  
productores.

**Capacitación**

**+ 120**  
expositores

**+ 1900m<sup>2</sup>**  
de piso de  
exposición



Organismos de apoyo:



Patrocinadores Platino:



Patrocinadores Oro:



Organizado por:



Media partner: 



## ALERTA EU CAÍDA EN GRANOS

La producción de los principales granos básicos para consumo humano y forrajero en México comenzó a descender en 2019 y seguirá este año, advierten las cifras del pronóstico de cosechas que hace el Departamento de Agricultura de EU (USDA) para todo el mundo.

La predicción surge justo cuando el Gobierno Federal, así como su mayoría en el Congreso y sus aliados, recién cancelaron los apoyos para la producción comercial agropecuaria en el país a partir del año entrante.

Los datos del USDA pronostican que, para el ciclo septiembre 2019 agosto 2020, en México las cosechas de maíz, soya, sorgo registrarán una baja a tasa anual de 9,34 y 4%, respectivamente.

En todos esos alimentos el país es ya deficitario en un 37,96 y 12%, en ese mismo orden. *dR*

## SE "QUEMAN" LOS FRIJOLES: INCREMENTAN PRECIO 37%

El precio del frijol, uno de los principales granos de consumo en México, sigue escalando en una espiral alcista, y la expectativa de analistas es que continúe en buena parte del año.

En Nuevo León y la Ciudad de México, por ejemplo, los precios al consumidor de la variedad pinto, una de las de mayor demanda en ambas plazas, son ahora 37% más altos al consumidor final que hace un año, de acuerdo con cifras de la Profeco analizadas por Grupo Consultor de Mercados Agrícolas (GCMA).

La presentación de este producto de 907 gramos pasó, en este periodo, de 25.90 a 35.47.

El golpe pudo ser mayor pues los precios al mayoreo de esa variedad cotiza en 21 pesos por kilogramo, 62% más que hace un año, según la agencia de precios de Centrales de Abasto de la Secretaría de Economía.

Juan Carlos Anaya, director de GCMA, dijo que los comercializadores no han repercutido al consumidor toda el alza de los precios al mayoreo, con el fin de no afectar la demanda y en consecuencia sus propios ingresos.

Explicó que la causa de esta racha alcista deriva de la fuerte sequía que azotó a los principales estados productores de esta leguminosa en el verano pasado, como Zacatecas, Durango y Chihuahua.

La Secretaría de Agricultura indicó que ese fenómeno meteorológico lo anterior provocó que en 2019 la cosecha total de esta leguminosa fuera en el país 25.4% menos que la de 2018. *dR*



## DEMANDAS AGRARIAS

Organizaciones campesinas exigen una reasignación de recursos dentro del Presupuesto de Egresos de la Federación 2020:

**\$24,000,000,000**

Monto mínimo solicitado para financiamiento al agro

- Reparto de recursos transparentes
- Sin intermediación de Aserca
- Que el Fonden considere dinero para desastres en la producción agropecuaria, ganadería y pesca
- Recursos para agricultura por contrato
- Recursos para cobertura de seguros

**\$3,800,000,000**

para obras en municipios de alta marginación

## Llegaría envío de azúcar a EU de 710 mil toneladas

El volumen de azúcar que México podrá exportar a Estados Unidos en el ciclo 2029-2020 será de 709 mil 899 toneladas, sostuvo la Unión Nacional de Cañeros.

El cupo que dio a conocer la Secretaría de Economía de 439 mil 315 toneladas de azúcar exportables para el siguiente ciclo está basado en las estimaciones mundiales de oferta y demanda agrícolas, explicó.

Este es un informe que elabora el Departamento de Agricultura de Estados Unidos y es donde se mencionan las necesidades de azúcar mexicana que requiere el mercado de ese país.

Carlos Blackaller, presidente de la Unión, dijo que este cupo mayor es una oportunidad de comercializar el azúcar de caña en un mercado con mejor valor. *dR*





## Poly-Feed GG fórmulas Grado Invernadero

La producción intensiva de cultivos bajo invernadero requiere de un control de todos los parámetros de crecimiento de la planta. Bajo un medio ambiente completamente controlado, es preciso el suministro de nutrientes a las plantas en forma balanceada para asegurar un desarrollo óptimo y máximos rendimientos. La línea de Poly-Feed GG ofrece una gran variedad de fórmulas enriquecidas y balanceadas para cultivos en suelo e hidroponía y proveer una nutrición completa al cultivo a través de todos los diferentes estados fisiológicos de la planta. Ideal para cultivos sin suelo e hidropónicos.

Poly-Feed GG es una marca registrada de Haifa Chemicals LTD y Haifa Chemicals South LTD y está formulado con las materias primas de la mejor calidad.



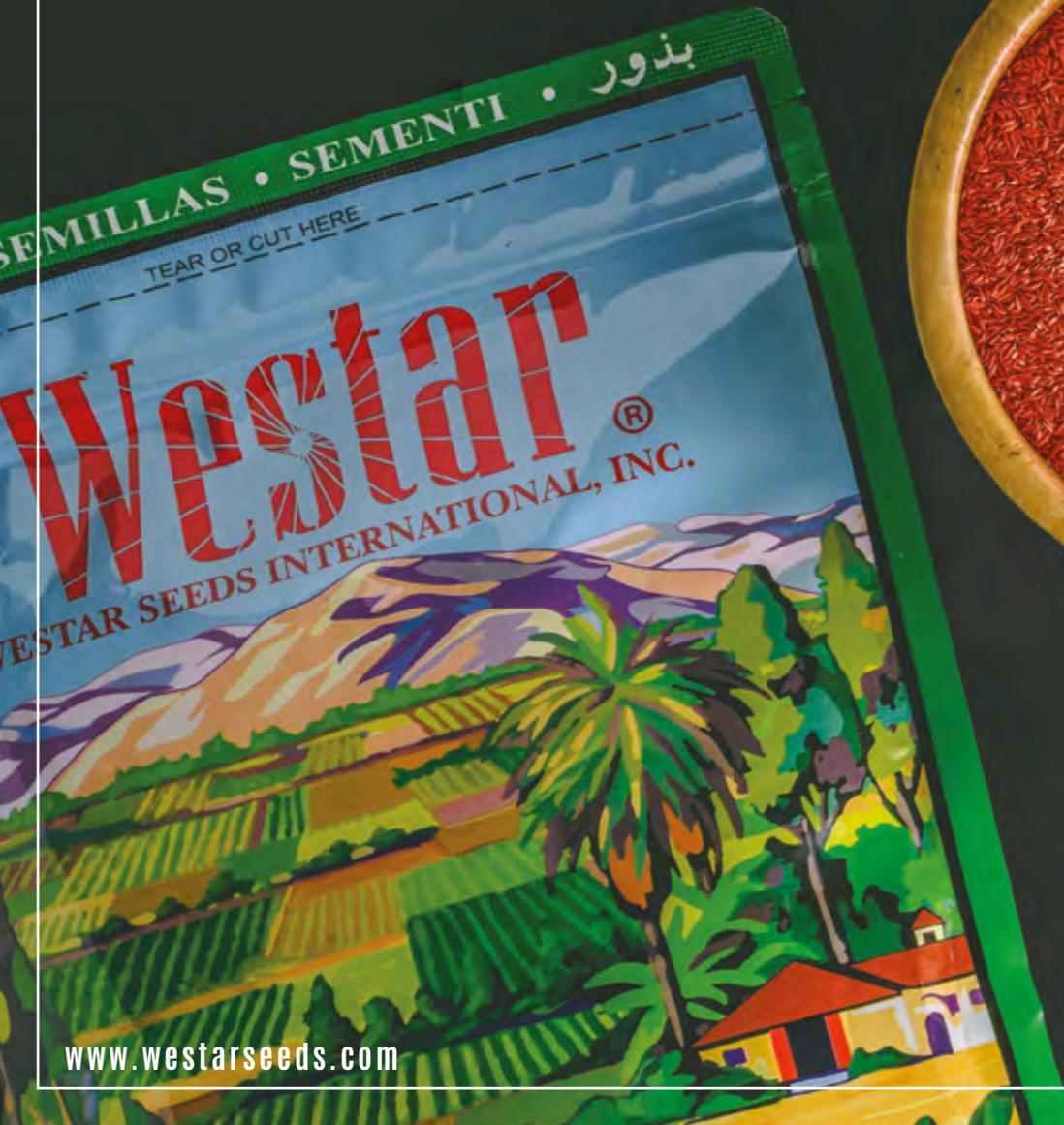
**Pioneering the Future.**  
[www.haifa-group.com](http://www.haifa-group.com)

**Haifa México S.A. de C.V.**  
Tel: (55) 5280 4304 /4366  
[mexico@haifa-group.com](mailto:mexico@haifa-group.com)



**Westar**®  
WESTAR SEEDS INTERNATIONAL, INC.

# CULTIVO PROTEGIDO CON WESTAR



[www.westarseeds.com](http://www.westarseeds.com)

[@ mail@westarseeds.com](mailto:mail@westarseeds.com)  
[f facebook.com/westarseeds](https://www.facebook.com/westarseeds)  
[i instagram.com/westarseeds](https://www.instagram.com/westarseeds)  
[in linkedin.com/company/westarseeds](https://www.linkedin.com/company/westarseeds)