

# deRiego

www.editorialderiego.com

ISSN 1665-3017

Print & Social Media

f /Revista deRiego

t @deRiego\_Revista

i @revista\_deriego

Año 17 No. 107 Diciembre - Enero, 2020 \$60.00

## PAPAYA

Proceso y cuidados de una cosecha de frutos de alta calidad

## TOMATE

Cambios fisiológicos y físicos del tomate durante la maduración

## CEBOLLA

Un alimento funcional, ejerce un efecto beneficioso sobre una o más funciones específicas del organismo

## HIGO

Un cultivo de nuevo crecimiento en México

Recomendaciones de fertilización y control de plagas y enfermedades



# US Agriseeds®

Cultivating Global Health



Chile Anaheim

**Charger®**

**Nuevo!**



**Exclusividad  
de Keithly Williams**

## Charger, el más adaptable y rendidor

# 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@volോഗri.com

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

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

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

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

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

**Eliel Aguirre Oriza**  
Cel: +521 (462) 210 4980  
eaguirre@volোগri.com

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

 USA

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

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

**Mexico Customer Service**  
Aelyn Arzate E.  
aarzate@volোগri.com  
Phone: +52 (55) 3601 0669  
Mobile: +52 (55) 4177 5909

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

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

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

**Mexico Samples**  
Kenia Peláez Luna  
Phone: +52(55)36010713  
Mobile: +521(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**



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



**WhatsApp**  
55 1919 7407

# CONTENIDO

Año 17, Número 107 • Diciembre - Enero, 2020

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



En portada:

## Higo

Los higos se perfilan como un cultivo de éxito por su creciente demanda y porque se dispone de paquetes tecnológicos que lo hace muy rentable. Los productores agrícolas han visto al higo como una alternativa de negocio que debe aprovecharse.



Cebolla

Un alimento funcional, ejerce un efecto beneficioso sobre una o más funciones específicas del organismo / [pág. 10](#)



Zanahoria

Cosechas en riesgo por contaminación con bacterias fitopatógenas / [pág. 20](#)



Berenjena

Mejores calidad y rendimiento con portainjertos / [pág. 32](#)



Espinaca

Restitución de macro y micronutrientes para producir espinacas de alta calidad / [pág. 66](#)



Hidroponia

El cultivo hidropónico utilizando la técnica de raíz flotante / [pág. 94](#)



**CONSEJO EDITORIAL**

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**

MARIBERL 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  
rslbturner@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 17 N° 107, Diciembre - Enero 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.

4	<b>N</b> otal del Editor Incertidumbre por el rumbo que tomará la industria tomatera	58	<b>E</b> ventos 9no Encuentro de Papayeros
6	<b>E</b> spinaca Condiciones ambientales que acrecentan el riesgo de mildiú	62	<b>I</b> nnovaciones Tecnológicas Insecticidas botánicos: seguridad para el ambiente y una eficiente opción agronómica
10	<b>C</b> ebolla Un alimento funcional, ejerce un efecto beneficioso sobre una o más funciones	66	<b>E</b> spinaca Restitución de macro y micronutrientes para producir espinacas de alta calidad
14	<b>H</b> igo Recomendaciones de fertilización y control de plagas y enfermedades	70	<b>T</b> omate Cambios fisiológicos y físicos del tomate durante la maduración
16	<b>L</b> echuga Cultivo hidropónico: mayores uniformidad y rendimientos en condiciones de salinidad	74	<b>P</b> ublireportaje El cultivo de limón persa en México
20	<b>Z</b> anahoria Cosechas en riesgo por contaminación con bacterias fitopatógenas	78	<b>T</b> odo de Riego Efecto adverso del estrés hídrico en la producción de nuez
24	<b>P</b> apaya Proceso y cuidados de una cosecha de frutos de alta calidad	82	<b>T</b> omate El Tomate de Oro®: de Jitomatero a Jitomatero 2019
28	<b>L</b> echuga Daños y fisiopatías que ponen en riesgo las cosechas comerciales	86	<b>T</b> omate Productos biofertilizantes y bioestimulantes que intensifican calidad y productividad
30	<b>H</b> igo Producción de higo, alternativa prometedora para Morelos	90	<b>R</b> epollo Plaga eficaz en la transmisión de sustancias tóxicas al cultivo
32	<b>B</b> erenjena Mejores calidad y rendimiento con portainjertos	94	<b>H</b> idroponía El cultivo hidropónico utilizando la técnica de raíz flotante
36	<b>E</b> mpresas En rancho Los Pinos, exitoso el día de campo de Ahern	98	<b>E</b> mpresas Corteva Agriscience: el portafolio más versátil para la protección de la papa
38	<b>Z</b> anahoria Control de las malezas que restringen el buen desarrollo del cultivo	100	<b>C</b> aña Calidad de suelo y malezas en la productividad del cultivo
42	<b>H</b> igo Un cultivo de nuevo crecimiento en México	104	<b>I</b> nocuidad Avanza México en inocuidad alimentaria
46	<b>I</b> vernaderos La energía solar como alternativa al uso de desinfectantes químicos	106	<b>T</b> odo de Riego Prevención de déficits hídricos para mejorar la producción de los cultivos
50	<b>I</b> vernaderos Control de variables atmosféricas dentro de las estructuras cerradas	110	<b>V</b> id Uso de portainjertos como medida para controlar filoxera
54	<b>I</b> vernaderos Efecto de la malla sobre el aprovechamiento de la radiación solar	113	<b>E</b> ventos Expo Agroalimentaria Guanajuato 2019, Sembrando negocios, cosechando amistades
		118	<b>H</b> ortnotas Noticias del sector

# Incertidumbre por el rumbo que tomará la industria tomatera

**L**a decisión a la que llegue la Comisión de Comercio Internacional (ITC, por sus siglas en inglés) en las próximas semanas podría alterar el destino de la industria mexicana del tomate para los próximos años, o al menos marcarla con un arancel definitivo que no ha tenido en 23 años.

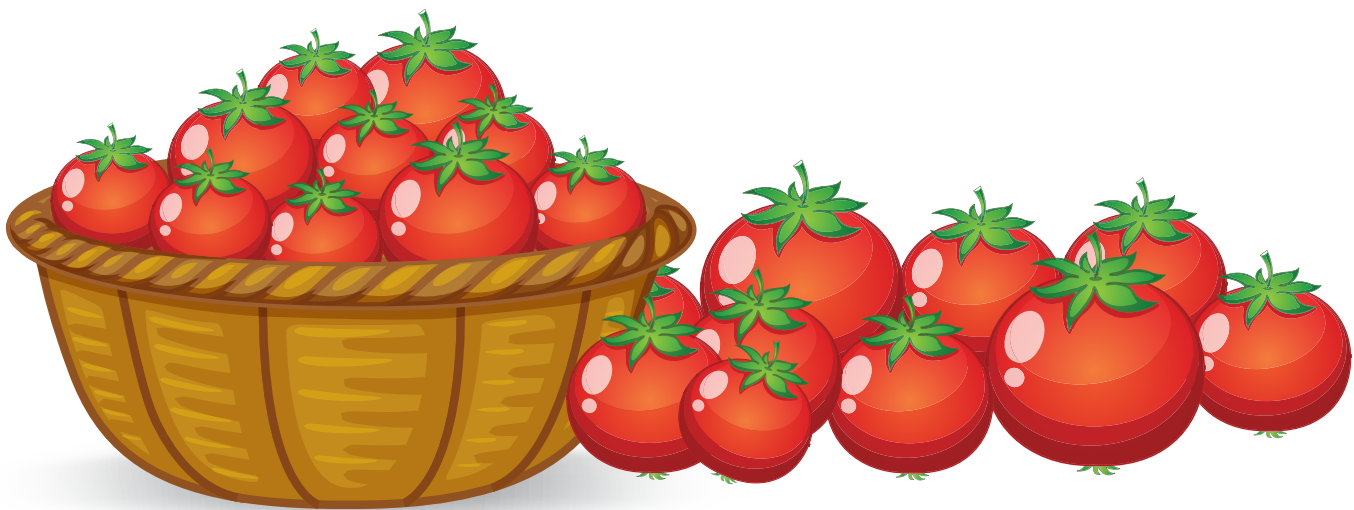
Aduciendo una práctica desleal por parte de exportadores de tomate mexicanos, en 1996 agricultores de Florida exigieron el establecimiento de un arancel al tomate exportado por México a Estados Unidos. Sostenían que el tomate mexicano se vendía a precios inferiores a los del mercado, dejándolos en clara desventaja. Como resultado se determinó un precio de referencia mínimo para eliminar los efectos perjudiciales de las exportaciones de tomate fresco a Estados Unidos, convenio denominado Acuerdo de Suspensión, el cual además de lo mencionado, permitió continuar enviando el tomate mexicano sin imponerle ningún tipo de arancel.

No obstante los productores de Florida solicitaron revocar dicho acuerdo y que Estados Unidos deje de adquirir tomate mexicano sin los aranceles correspondientes. Por ende, el gobierno estadounidense investiga para determinar que de existir prácticas desleales, se notificará a la International Trade Commission (ITC), trayendo como principal consecuencia la imposición de aranceles al tomate mexicano o, en un caso severo, la reducción drástica de exportaciones del producto al país vecino. Todo depende de las buenas negociaciones entre ambos gobiernos y en busca de no afectar a los agricultores mexicanos.

Si la ITC determina que la industria tomatera mexicana no causó perjuicios a su contraparte en Estados Unidos se terminaría el Acuerdo de Suspensión y se regresaría al mercado libre, explicó la Comisión para la Investigación y Defensa de las Hortalizas de Sinaloa (CIDH). Pero si la ITC anuncia que hubo daño, se determinará un arancel para las exportaciones mexicanas de 20.91 por ciento que no entraría en vigor mientras Estados Unidos no decida nuevamente salirse del actual Acuerdo de Suspensión 2019-2024. El impuesto es el margen de dumping que el mes pasado determinó el Departamento de Comercio de Estados Unidos, pero no se puede traducir en arancel en tanto no se conozca la decisión final de la ITC.

Las exportaciones de tomate a EUA quedarían sujetas a un arancel de 21%, dijo Mario Robles, director del CIDH. “Si la ITC en diciembre dice que hay daño, ese arancel de 21% no se aplicaría, estaría como ‘stand by’ porque el Acuerdo continuará. A menos que el Departamento de Comercio se retire de nuevo del Acuerdo, entonces sí tendríamos que empezar a pagar el arancel definitivo, pero nos tendría que dar aviso con 90 días de anticipación”, señaló.

El representante abundó en que la exportación de tomate a estados Unidos bajo un Acuerdo de Suspensión y un panorama de mercado libre es totalmente diferente. Con un Acuerdo de Suspensión las exportaciones de la hortaliza se rigen bajo unos precios de referencia, pero sin él se imponen las condiciones de mercado. El precio actual del tomate bola y roma en el mercado de exportación se ubica entre los 14 y 16 dólares la caja de 25 libras. *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.

# CONDICIONES AMBIENTALES QUE ACRECENTAN EL RIESGO DE MILDIU

POR SIXTO RIVAS AGUILAR

*Actualmente, en la selección de las variedades de espinaca se busca principalmente la no aparición temprana de la flor y la resistencia al mildiu vellosa, *Peronospora farinosa*, f. sp. *spinaceae*.*

**E**n una enfermedad el hospedante y el patógeno son agentes activos y sin embargo la enfermedad no se produciría si las condiciones del medio ambiente no fueran favorables para el patógeno o detrimentes para la planta. En el caso específico del mildiu, temperaturas frescas y humedad alta, mayor a un 80%, son factores determinantes para el crecimiento del patógeno y la diseminación de la enfermedad en el campo y dentro de una región.

La presencia de rocío al amanecer y la persistencia de éste hasta altas horas de la mañana permite que las esporas de *Peronospora* germinen y penetren el tejido de la hoja para continuar con los procesos epidemiológicos comunes. La germinación de los esporangios depende fundamentalmente de la presencia de humedad relativa alta y persistente, tanto así que en años con poca precipitación, la enfermedad no se presenta o no causa ma-

yor daño. La enfermedad puede iniciarse desde que la planta está pequeña, por el inóculo presente en el suelo o en la semilla infectada. En cámara de crecimiento se ha observado esta infección primaria como esporulación abundante en toda la superficie de las hojas cotiledonales. La infección primaria sirve en el campo como foco de infección, y la enfermedad se generaliza durante el periodo de cultivo por medio de esporangios que se desplazan por acción del viento y caen en plantas sanas o en hojas sanas de la misma planta (infección secundaria).

Los esporangios son estructuras propagativas por excelencia que se producen en forma policíclica a todo lo largo del periodo del cultivo, siempre y cuando haya suficiente humedad y una temperatura adecuada para su desarrollo. Se ha observado en el campo que cuando termina la estación lluviosa el patógeno deja de esporular.

La quinua puede ser afectada por mildiu en cualquier momento de su desarrollo, pero el mayor daño en cuanto a defoliación y pérdida de rendimiento se produce con la infección temprana.

El mildiu afecta principalmente al follaje de la planta. Se hace evidente inicialmente como ligeros puntitos cloróticos visibles en la cara superior de las hojas. Los puntos clo-







Knowledge grows

Nuestra producción crece con más y mejores papas



ricapapa by Yara



¡Confianza en todas las etapas de tu negocio!

YaraLiva® CALCINIT

Conoce más en [www.ricapapabyyara.com](http://www.ricapapabyyara.com)

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

[/YaraLatinoamerica](https://www.youtube.com/channel/UCYaraLatinoamerica)

[/YaraMexico](https://www.facebook.com/YaraMexico)

[/YaraMexico](https://www.instagram.com/YaraMexico)

róticos crecen y forman áreas cloróticas grandes e irregulares que inicialmente se observan como clorosis en la cara superior y luego como necrosis. Simultáneamente, la zona clorótica en la cara inferior de la hoja se recubre de un afelpamiento de color gris violeta constituido por las estructuras esporulativas del patógeno. Generalmente al final de la época lluviosa sólo se encuentran hojas con manchas necróticas, pero no se observa la esporulación característica del patógeno en actividad.

Los distintos cultivares reaccionan de manera diferente a la enfermedad. La reacción de la planta ante el ataque de Peronospora, o sea la expresión de los síntomas, es influenciada por el genotipo de la planta, por el genotipo del patógeno y por las condiciones del medio ambiente. Así, en los cultivares resistentes puede haber una reacción de hipersensibilidad en cuyo caso sólo se observan pequeñas manchas similares a las causadas por picadura de insectos. En los cultivares más susceptibles en cambio, la mancha se agranda sucesivamente tomando una coloración amarillenta, rojiza o marrón, dependiendo del pigmento que predomina en la planta.

En una misma hoja es posible encontrar varias manchas pequeñas, o pocas manchas grandes que comprometen

íntegramente la lámina foliar. Un efecto conocido del mildiu es la defoliación que causa en la planta. Entre más temprana es la infección, mayor es el grado de defoliación. Sin embargo, no se sabe hasta qué punto la defoliación observada en el campo es causada por mildiu.

### UN CULTIVO POPULAR CON CIENTOS DE VARIETADES ADAPTADAS A DISTINTAS CONDICIONES AMBIENTALES

La espinaca fue introducida en Europa alrededor del año 1.000 d. C. procedente de regiones asiáticas, probablemente de Persia, pero únicamente a partir del siglo XVIII comenzó a difundirse por Europa y se estableció

La resistencia o el efecto de un tratamiento se mide comparando la cantidad de patógeno o síntoma por planta, o por parte de planta con la cantidad presente en una planta susceptible

ron cultivos para su explotación, principalmente en Holanda, Inglaterra y Francia; se cultivó después en otros países y más tarde pasó a América. La planta pertenece a la familia Chenopodiaceae y la especie se denomina *Spinacea oleracea* L. En una primera fase forma una roseta de hojas de duración variable según condiciones climáticas y posteriormente emite el tallo. De las axilas de las hojas o directamente del cuello surgen tallitos laterales que dan lugar a ramificaciones secundarias, en las que pueden desarrollarse flores. Existen plantas masculinas, femeninas e incluso hermafroditas, que se diferencian fácilmente ya que las femeninas poseen mayor número de hojas basales, tardan más en desarrollar la semilla y por ello son más productivas.

Sistema radicular tipo raíz pivotante, poco ramificada y de desarrollo radicular superficial. o tallo: erecto de 30 cm a 1 m de longitud en el que se sitúan las flores. Las hojas son caulíferas, más o menos alternas y pecioladas,

de forma y consistencia muy variables, en función de la variedad, de color verde oscuro, pecíolo cóncavo y a menudo rojo en su base, con longitud variable, que va disminuyendo poco a poco a medida que soporta las hojas de más reciente formación y va desapareciendo en las hojas que se sitúan en la parte más alta del tallo. Las flores masculinas, agrupadas en número de 6-12 en las espigas terminales o axilares presentan color verde y están formadas por un periantio con 4-5 pétalos y 4 estambres. Las flores femeninas se reúnen en glómérulos axilares y están formadas por un periantio tetradentado, con ovarios uniovulares, estilo único y estigma dividido en 3-5 segmentos.

Las variedades más usadas para procesamiento son Bolero y Nordic. Para mercados en fresco son: Bossanova y St. Helens. Mientras que Springfield, Nordic, Polea y Shasta, se producen para cualquiera de los dos mercados.

#### **P. FARINOSA, PARÁSITO BIOTRÓFICO, DESAFÍO PARA LAS COSECHAS**

*Peronospora farinosa* f.sp. *chenopodii* (Fr.) Fr, un Oomicete, que pertenece a la familia *Peronosporaceae*, orden Peronosporales, cuyos miembros son parásitos obligados (biotróficos) altamente especializados que parasitan plantas vasculares causando mildiu en un rango limitado de especies. *P. farinosa* ataca especies de la familia *Chenopodiaceae* a la cual pertenecen los géneros *Beta*, *Spinacia* y *Chenopodium*. Un aislamiento de *P. farinosa* sólo ataca al género del cual ha sido aislado. Debido a esta especialización fisiológica el patógeno está subdividido en 3 grupos según sus hospedantes: *P. farinosa* f.sp. *betae* en *Beta* spp., *P. farinosa* f.sp. *spinaciae* en *Spinacia* spp., y *P. farinosa* f.sp. *chenopodii* en *Chenopodium* spp. Recientemente, los Oomicetes han sido excluidos del reino hongos verdaderos (Fungi) debido a diferencias en la composición de la pared celular y en su ploidía. Sin embargo, su ubicación taxonómica no está todavía bien definida. Algunos autores los incluyen en el reino Cromista y otros en el reino Stramenopila. *dR*.

La incidencia de una enfermedad indica el porcentaje de plantas afectadas, mientras que la severidad indica el grado de la enfermedad, generalmente expresado como el porcentaje del área foliar afectada de todo o de una parte del follaje



MC  
LINE

# De lo mejor del mar, lo mejor de la tierra.

MC  
CREAM



**Aumenta** la actividad fotosintética y los niveles de producción

MC  
SET



**Estimula** la floración y el cuajado

MC  
EXTRA



**Aumenta** la producción y el equilibrio vegetativo-productivo



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



# CEBOLLA: UN ALIMENTO FUNCIONAL, EJERCE UN EFECTO BENEFICIOSO SOBRE UNA O MÁS FUNCIONES ESPECÍFICAS DEL ORGANISMO

POR ADRIÁN AGUILAR RODRÍGUEZ

La ciencia de la nutrición ha experimentado grandes cambios en el último siglo. En épocas pasadas se consideraba que una alimentación equilibrada desde el punto de vista nutricional era aquella que prevenía las carencias de nutrientes. Actualmente, las sociedades prósperas han avanzado de forma que el concepto de alimentación equilibrada ha pasado a significar el consumo de una dieta óptima a base de alimentos que promuevan la salud y disminuyan el riesgo de enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación. Basándose en esta evolución tiene lugar la aparición y desarrollo de los alimentos funcionales.

La cebolla es un cultivo muy antiguo, cuyo origen no se conoce con exactitud. Algunos autores afirman que procede de Asia Central, otros de Asia Occidental y otros opinan que su origen se encontraría en el Norte de África. Lo que sí se conoce es que este cultivo ha sido usado desde la antigüedad tanto como alimento como para el tratamiento de enfermedades. Las primeras referencias de esta planta se remontan a la primera dinastía egipcia (3.200 a.C), en el Codex Ebers (1.550 a.C), papiro egipcio de Medicina en el que aparecen

fórmulas a base de cebolla y ajo para el tratamiento de varias enfermedades como problemas de corazón, dolores de cabeza, picaduras, etc.; también aparece mencionada en el Éxodo de los israelitas (1.500 a.C) y en la India hay citas de su uso medicinal en el siglo VI a.C.

Más tarde, en la época de los griegos y los romanos, diversos autores como Hipócrates, Teofrasto y Plinio describen la existencia de distintos tipos de cebolla. Durante esta época existía un gran consumo de cebolla, ya que se creía que esta hortaliza aumentaba la fuerza de los soldados, y fueron los romanos quienes extendieron este cultivo al resto de los países mediterráneos.

En la Edad media, el cultivo de la cebolla se encontraba extendido por toda Europa y era una hortaliza de uso común. Durante este periodo se desarrollaron las cebollas de bulbo grande que darían lugar a las variedades modernas. Esta planta llegó a América por medio de Cristóbal Colón, incorporándose con rapidez a la cocina de muchos pueblos americanos.



A la cebolla se le considera un alimento “funcional” cuando se demuestra satisfactoriamente que además de sus efectos nutritivos intrínsecos, ejerce un efecto beneficioso sobre una o más funciones específicas del organismo, de tal modo que resulte apropiado para mejorar el estado de salud y bienestar, reducir el riesgo de enfermedad, o ambas cosas. Los alimentos funcionales deben seguir siendo alimentos, quedando excluidos de la definición comprimidos y cápsulas, y deben demostrar sus efectos en las cantidades en las que se consumen normalmente en la dieta y su ingesta debe gozar de total seguridad en las condiciones de uso apropiadas.

Desde un punto de vista práctico, un alimento funcional puede ser un alimento natural o también puede ser un alimento transformado

# FINANCIAMOS TU PROYECTO!



HASTA POR  
**5 AÑOS**

**LLAMANOS**

Tel. 800 700 6617

**SIGUENOS**

 North American Greenhouses  
 [www.nagreenhouses.com](http://www.nagreenhouses.com)

**TUS ALIADOS  
EN AGRICULTURA  
PROTEGIDA** 

tecnológicamente para retirar o modificar alguno de sus componentes o añadir un nuevo elemento.

En los últimos años, se ha avanzado mucho en cuanto a la identificación de nutrientes e ingredientes con efectos específicos sobre la salud. Estas sustancias pueden obtenerse de materias primas e incorporarse a alimentos destinados a grupos específicos de consumidores. Por otra parte, si un componente natural produce un efecto negativo sobre la salud, puede eliminarse. La tecnología alimentaria puede utilizarse para modificar la composición de los alimentos en dos aspectos principales: la extracción y el enriquecimiento o adición de algún ingrediente funcional.

Extracción y separación: Estas tecnologías se utilizan para la obtención de ingredientes funcionales que ejercen un efecto positivo sobre la salud y el bienestar del hombre. Estos compuestos funcionales pueden así añadirse a productos

---

**Los carbohidratos no estructurales  
constituyen la fracción mayoritaria de  
la materia seca de la cebolla.**

---

alimenticios (adición o enriquecimiento) para el desarrollo de alimentos funcionales. Asimismo, estas tecnologías también pueden emplearse para eliminar un componente del alimento que interfiera con su valor nutricional óptimo (eliminación), y así conseguir un alimento más saludable.

La planta de la cebolla presenta el tallo reducido a una plataforma, que da lugar por debajo a numerosas raíces y por encima a hojas, cuya base carnosa e hinchada constituye el bulbo. El bulbo está formado por numerosas capas gruesas y carnosas, que realizan las funciones de reserva de sustancias nutritivas necesarias para la alimentación de los brotes. Las distintas capas del bulbo están recubiertas de membranas secas, delgadas y transparentes, que son la base de las hojas. La sección longitudinal muestra un eje caulinar llamado corma. El sistema radicular es fasciculado, corto y poco ramificado, siendo las raíces blancas, espesas y simples. Las hojas son alargadas, fistulosas y puntiagudas en su parte libre. Las semillas son negras, angulosas, aplastadas y de superficie rugosa.

Esta hortaliza se cultiva en todos los países del mundo gracias a su gran diversidad, que le ha permitido adaptarse a diferentes condiciones climatológicas, latitudes, fotoperiodos, etc., lo que ha dado lugar a un gran número de varie-

dades, que se diferencian en el color, sabor, materia seca, forma, sabor “picante o ardiente” e incluso en su composición química. Aunque, en general, se adapta mejor a climas templados o cálidos, la gran disponibilidad de variedades permite que se adapte a zonas frías. Así en las primeras fases de cultivo es capaz de tolerar temperaturas bajo cero, pero para la formación y maduración del bulbo requiere temperaturas más altas y días largos.

En general, la cebolla presenta aproximadamente un 90% de agua, es baja en calorías y tiene un contenido moderadamente alto de azúcares y fibra. Sin embargo, presenta un bajo nivel de lípidos y proteínas, siendo los aminoácidos más abundantes la arginina y al ácido glutámico. En cuanto a las vitaminas y minerales, la cebolla tiene bajos niveles de sodio y un alto contenido de vitamina B6, ácido fólico, calcio, magnesio, fósforo y potasio.

Aunque la composición nutricional de la cebolla es compleja y depende de la variedad, las condiciones de crecimiento y engrosamiento del bulbo, del tiempo de recolección, así como de la duración y tipo de almacenamiento, la cebolla ha sido reconocida como una importante fuente de fibra alimentaria y de valiosos fitonutrientes, como fructooligosacáridos, compuestos azufrados y flavonoides. Estos componentes bioactivos tienen unos efectos potencialmente beneficiosos para la salud, además de ser también interesantes desde un punto de vista tecnológico debido a sus propiedades antioxidantes, antiparadeamiento o modificadoras de la textura.

Los carbohidratos no estructurales constituyen la fracción mayoritaria de la materia seca de la cebolla, en torno al 65-80% y están constituidos fundamentalmente por glucosa, fructosa, sacarosa y fructanos de bajo peso molecular, fructooligosacáridos (FOS). Sin embargo, en la cebolla se producen un tipo especial de fructanos llamados neoserias de inulina; en ellos a la estructura descrita anteriormente se uniría una fructosa al OH de la posición 6 del residuo de glu-

cosa y de ahí elongaría con unidades de fructosa mediante enlaces  $\beta$ . La síntesis de FOS en los bulbos de cebolla se localiza en las vacuolas de las células y están involucradas tres enzimas la sacarosa:sacarosa 1-fructosiltransferasa (1-SST), que inicia la síntesis de los FOS transfiriendo un residuo de fructosa de una molécula de sacarosa a otra, formándose así la 1-kestosa; después la fructano:fructano 1-fructosiltransferasa (1-FFT) elonga la cadena; y la fructano:fructano 6fructosiltransferasa une un residuo de fructosa mediante enlace 2-6 iniciando la formación de los FOS de la neoserie de la inulina.

Los efectos fisiológicos más importantes relacionados con el consumo de FOS se describen a continuación:

**Agente anticariogénico.** Como no pueden ser hidrolizados por las enzimas de las bacterias bucales no producen caries.

**Efectos sobre los niveles de glucosa, insulina y lípidos plasmáticos.** En estudios in vivo se ha visto que el consumo de FOS por parte de sujetos con diabetes tipo 2, hace disminuir significativamente el nivel de glucosa sérica en comparación con aquéllos a los que se les suministró sacarosa. Por otro lado, los niveles de colesterol sérico total, triglicéridos y colesterol LDL disminuyen por el consumo de FOS, lo que reduce el riesgo de padecer aterosclerosis y otras enfermedades cardiovasculares.

**Efecto bifidogénico.** Quizás el efecto fisiológico más conocido de los FOS sea su capacidad para estimular el crecimiento de bifidobacterias en el intestino. El colon es un complejo ecosistema con más de 400 especies diferentes de bacterias. Algunas de ellas ejercen actividades beneficiosas para la salud, mientras que otras tienen efecto patógeno como son la producción de toxinas o de sustancias cancerígenas. Entre las beneficiosas se encuentran los Lactobacilos y las Bifidobacterias, cuya concentración se ve incrementada por el consumo de FOS. Esto se debe a que las bifidobacterias contienen  $\beta$ -fructosidasas, capaces de hidrolizar los FOS. El aumento de este tipo de bacterias produce la inhibición del crecimiento de bacterias patógenas (por disminución del pH del medio y por la secreción de una sustancia bactericida), la estimulación de componentes del sistema inmune, mejora en la motilidad y en la función gastrointestinal, reducción de colesterol y, además, ayuda a la absorción de ciertos iones y a la síntesis de vitaminas del grupo B y K.

**Efecto protector frente a la diarrea causada por patógenos.** Esto se debe a la exclusión competitiva de los patógenos, como *C. difficile*, por un aumento de la microflora beneficiosa. Efecto protector contra el estreñimiento. Debido al aumento del nivel de bifidobacterias, los FOS previenen el estreñimiento, al aumentar la masa y humedad de las heces excretadas, estimulando el peristaltismo intestinal.





# sabsa®

el éxito de tu cultivo

## Materiales para Invernadero



ventas@sabsa.mx  
www.sabsa.mx ☎ 01 800 40 042 00

Efecto anticancerígeno. No se conoce muy bien el mecanismo mediante el cual los prebióticos controlan la carcinogénesis, la bibliografía sugiere que podrían actuar combinando varios factores entre los que se encuentran el aumento de la producción de AGCC, reducción de la proliferación celular causada por el cáncer y reducción de la expresión de ciertas enzimas involucradas en la patogénesis del cáncer de colon.

Absorción de cationes. Actúan mejorando la absorción y biodisponibilidad de minerales, tales como calcio, magnesio y hierro.

Modulador del sistema inmune. Los cambios en la composición y características metabólicas de las bacterias del colon producidas por una dieta rica en FOS ocasiona efectos positivos sobre el sistema inmune.

Los estudios de toxicidad realizados sugieren que los FOS no poseen potencial de genotoxicidad y pueden ser considerados como seguros. El único efecto adverso observado tras la ingestión de grandes cantidades de FOS fue la existencia de heces blandas o diarrea y flatulencia.

Además de los efectos fisiológicos, la mezcla de fructooli-

gosacáridos presenta ciertas propiedades tecnológicas. Los FOS tienen un sabor similar a la sacarosa, pero con un poder edulcorante un 30% menor, alta capacidad de retención de agua, lo que evita el secado de los alimentos, y baja actividad de agua, que es interesante para controlar la contaminación microbiana. Además, son bajos en calorías, aproximadamente presentan de un 40-50% de las calorías que muestran carbohidratos digeribles como la sacarosa. Por otro lado, sirven para controlar el pardeamiento causado por la reacción de Maillard en alimentos tratados por calor, ya que al no ser reductores no producen este tipo de reacciones. Son estables a pH mayor de 3 y hasta temperaturas de 130° C.

No forman soluciones viscosas y son físicamente estables. Son fáciles de incorporar a alimentos y bebidas. Gracias a estas características los FOS se usan como sustitutos de grasa o azúcares para disminuir el valor calórico de alimentos; así pueden ser utilizados como ingredientes en galletas, tartas, pasteles, chocolate, cereales de desayuno, barras de cereales, golosinas, pudding, mermeladas, productos lácteos como helados, yogur y leche, bebidas como café, cacao y té y productos como el tofu, entre otros. En Japón, los fructooligosacáridos son utilizados en más de 500 productos alimentarios, con el consiguiente aumento del consumo diario. *AR*

# RECOMENDACIONES DE FERTILIZACIÓN Y CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

POR CARLOS GASCÓN FUERTES

*El higo es una especie frutal con bajos requerimientos, adaptable a una gran variedad de climas. Es un árbol caduco, típico de regiones de veranos cálidos, de baja humedad relativa e inviernos suaves.*

**N**ormalmente se desarrolla en áreas con baja incidencia de heladas ya que su crecimiento está condicionado por las bajas temperaturas de invierno, entre  $-5^{\circ}$  y  $-10^{\circ}$  C, que pueden causar daños por congelación en árboles jóvenes. Recientes estudios filogenéticos han mostrado que el género *Ficus* se originó hace aproximadamente 80-90 millones de años, a finales del Cretácico, si bien su primera expansión y la de sus polinizadores se realizó después, durante la separación del continente de Gondwana, hace unos 60 millones de años.

La higuera es originaria de Asia Central y estudios recientes indican que *Ficus carica* L. es una evolución de *Ficus carica*

*var. rupestris*, que se extendió por todo el Mediterráneo antes de ser domesticada y seleccionada de forma simultánea en varios puntos de dicho área. Al igual que el olivo, la vid, la palmera datilera o el granado es una especie frutal ampliamente conocida desde muy antiguo y una de las primeras especies cultivadas en el mundo. Existen evidencias arqueobotánicas que indican el uso de frutos partenocárpicos y su posible cultivo hace unos 14,000 años, encontrándose signos de su cultivo en varios yacimientos del Neolítico y en tumbas y monumentos egipcios. El uso de la higuera también aparece referenciado durante el Imperio Romano donde Rómulo y Remo fueron amamantados por una loba bajo una higuera. Más tarde, Plinio el Viejo citó en sus escritos a los higos de Ebusus (Ibiza), como unos de los de mayor calidad de todo el Imperio y enumeró 29 variedades de esta especie.

Es poco exigente en suelos, aunque prefiere suelos bien drenados, ricos, profundos (al menos 1 m de profundidad), aireados y algo calizos, aunque también se puede adaptar a suelos pobres. Es tolerante a suelos con alto contenido en calcio, a la salinidad y a la sequía. En suelos pesados y mal drenados, la higuera suele producir frutos de calidad inferior, mientras que en suelos con alto contenido en calcio produce frutos de mejor calidad para secado. Adicionalmente, tolera suelos con un rango de pH de entre 5,5 y 8,5, aunque su óptimo oscila entre 6 y 8. Es muy sensible al encharcamiento que le provoca asfixia radicular por lo que hay que descartar el cultivo de higuera en suelos muy fuertes y que no drenen bien.

En cuanto a las necesidades de riego, tradicionalmente es considerado un cultivo de secano y en estas condiciones produce los frutos más dulces. Tolerancia a condiciones de sequía mayor que el resto de frutales y es un cultivo atractivo para zonas áridas. En relación a la calidad del agua de riego, tolera valores de conductividad eléctrica de hasta 5,5 mS/cm. Su







frecuencia de riego va a depender del tamaño del árbol, del vigor, del tipo de suelo y de las precipitaciones anuales. El exceso de humedad durante la recolección provoca normalmente el rajado de los frutos y la presencia de microorganismos alterantes como los mohos.

Los estudios de fertilización en esta especie son escasos y sus necesidades dependen del tipo de suelo, del contenido en materia orgánica, del pH y así como de las extracciones de la higuera. Los fertilizantes son aplicados al agua de riego durante la etapa de crecimiento y en general, los más utilizados son abonos complejos que contienen nitrógeno-potasio-fósforo en una proporción de 20:5:20. Cuando el árbol entra en plena producción es necesario aumentar la dosis de potasio, para el completo desarrollo del fruto.

## MÉTODOS DE PROPAGACIÓN Y TÉCNICAS DE PODA

Puede propagarse por semillas, esquejes, acodo aéreo o por injerto, pero normalmente suele ser por esqueje por su facilidad de multiplicación. Estos esquejes o estaquillas leñosas provienen principalmente de la madera del año y suelen ser de 20-30 cm de longitud y deben contener varios nudos. En general, se plantan durante el invierno en vivero en el terreno de asiento, a unos 15- 20 cm de distancia y pueden ser tratadas con hormonas de enraizamiento para promover el desarrollo de sus raíces. La parte superior del esqueje puede ser tratada con un sellador para protegerlo de enfermedades. Entre los 12 y 15 meses siguientes, los plantones son trasplantados al campo y el marco de plantación dependerá del vigor y tipo de porte de la variedad y de la fertilidad del suelo.

El sistema de formación suele ser en vaso y la poda de la higuera es anual. En la aplicación de las técnicas de podas hay que tener en cuenta varios aspectos como la variedad, el hábito de crecimiento, la densidad de ramificación, el tipo productivo y el destino de la producción (fresco o seco). En general, en las plantaciones para consumo en fresco, las ramas principales (entre 3 y 5 ramas) deben insertarse a partir de unos 50-60 cm del suelo para facilitar la recolección de los frutos. Por otro lado, en plantaciones para secado, la poda es esencial en los años iniciales y la altura de inserción de las ramas principales debe ser aproximadamente a los 90-100

cm para facilitar la aireación y la pérdida de humedad de los frutos que son recogidos desde el suelo.

## ENFERMEDADES Y PLAGAS QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD

La higuera, en general, no presenta graves problemas de plagas y enfermedades. En relación a las plagas, los nematodos del género *Meloidogyne* son los más importantes, extendidos y los más perjudiciales para la higuera, aunque se han descrito una docena de especies que la atacan como *Heterodera fici*, *Xiphinema mediterraneum*, *Pratylenchus vulnus* y *Rotylenchus maerodoratus*. Los ataques de estos nematodos se reconocen por las nudosidades que producen en las raíces de numerosas plantas. El sistema radicular detiene su crecimiento y emite una cabellera de raicillas secundarias. Otras plagas importantes son la cochinilla de la higuera (*Ceroplastes rusci*) siendo el momento del tratamiento, en la fase de larva joven.

Por otro lado, entre las enfermedades principales destacan el virus del mosaico de la higuera. El virus se transmite por la propagación de esquejes infectados o a través de vectores como el ácaro *Aceria ficus* o mediante insectos chupadores. Esta virosis se caracteriza por una pérdida de clorofilas en las hojas y, por lo tanto, una disminución de la tasa fotosintética de la planta, disminuyendo la productividad cuando los síntomas son severos.

En los frutos, los pájaros de muchas especies, como por ejemplo los estorninos (*Sturnus vulgaris*), pueden causar daños durante la maduración y recolección de los frutos. En plantaciones comerciales, es uno de los principales inconvenientes ya que provoca grandes pérdidas de producción y, en consecuencia, daños económicos elevados especialmente en brevas. Para su control, a veces, se usan trampas o cebos (como ahuyentadores o redes de protección) que ayudan a reducir el daño y evitar la presencia de estos pájaros. Entre las plagas importantes en frutos destacan la mosca del higo (*Lonchea aristella*) y la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*).

Además, otros microorganismos patógenos pueden atacar a los frutos produciendo la endosepsis o podredumbre interna que ocurre principalmente en los frutos de las higueras que necesitan polinización y se transmiten a través de la avispa *Blastophaga psenes*. El hongo provoca la pudrición de la pulpa sin que el sicono llegue a desarrollarse. Los agentes causantes de esta enfermedad son mohos del género *Fusarium* como *Fusarium lactis*. Otros géneros de mohos que también pueden provocar podredumbres en frutos y/o ramas son *Alternaria*, *Botrytis*, *Penicilium* etc, que puede ocurrir en periodos de lluvias frecuentes y en los frutos agrietados. También especies de mohos *Aspergillus flavus* y *A. parasiticus* han sido descritos como responsables de la formación de aflatoxinas en higos secos e infectan a los frutos durante el proceso de secado en el árbol o en el suelo. *aR*.

# CULTIVO HIDROPÓNICO: MAYORES UNIFORMIDAD Y RENDIMIENTOS EN CONDICIONES DE SALINIDAD

POR FRANCISCO FLORES VITE

*Debido a la existencia de salinidad como factor limitante de la producción agrícola, entre otros, se han implementado los sistemas de cultivo sin suelo, como la hidroponía, los cuales permiten mantener una nutrición hídrica y mineral ajustada a las necesidades de la planta en cada momento de su desarrollo.*



La salinización ha sido identificada como un factor muy importante en la degradación de los suelos agrícolas ya que afecta 7% de la superficie terrestre del mundo. Se estima que por una alta salinidad se pierden al año cerca de 1.5 millones de hectáreas de suelos bajo riego artificial, lo cual reduce la productividad agrícola. De los 1 500 millones de hectáreas de tierras cultivadas en regiones áridas y semiáridas, 32 millones de hectáreas (2.1%) se ven afectadas por la salinidad en diversos grados según datos de la FAO. El cultivo de la lechuga, *Lactuca sativa* L., miembro de la familia *Compositae*, es susceptible a la carencia o ausencia de disponibilidad de agua ocasionando estrés hídrico, teniendo efectos en el desarrollo y rendimiento del cultivo. Su sistema radicular es muy reducido en comparación con la parte aérea, por lo que es muy sensible a la falta de humedad y no soporta un periodo de sequía, aunque éste sea muy breve, aunado a esto la alta salinidad en el suelo causa considerables pérdidas en el rendimiento en este y en muchos otros cultivos alrededor del mundo. Este problema es más severo en las regiones semiáridas. La salinidad puede inhibir el crecimiento de la planta y reducir la productividad, principalmente por tres factores: el déficit hídrico, la toxicidad por iones y el desbalance nutricional. La lechuga es una hortaliza con alto porcentaje de agua (90-95%), como también folatos, provitamina A o beta-caroteno y cantidades apreciables de vitamina C, estas dos últimas con acción antioxidante, relacionadas con la prevención de enfermedades cardiovasculares e incluso de cáncer.

La salinidad es uno de los problemas ambientales más antiguos de la humanidad que limita la distribución de las plantas en la naturaleza y la productividad de los cultivos. Las plantas sometidas a salinización son afectadas desde la germinación hasta estados más avanzados del desarrollo.

En el caso de la semilla se reduce la velocidad de imbibición de la semilla y por ende se presenta una disminución en la velocidad de la germinación, debido al efecto osmótico. Los procesos de división y alargamiento celular también pueden presentar alteraciones, así como la movilización de las reservas indispensables para que ocurra el proceso germinativo. El efecto de las sales sobre la germinación y emergencia ha sido estudiado en algunos cultivos, como por ejemplo la quinúa, *Chenopodium quinoa* Willd, en la cual se observó que al aumentar las concentraciones salinas, los porcentajes de germinación disminuyeron hasta un 87%. El porcentaje de germinación en pimiento se afectó de manera significativa cuando se regaron con concentraciones superiores a 100 mM de cloruro de sodio, pero el vigor fue afectado a niveles de salinidad menores al señalado.

### DÉFICIT HÍDRICO Y TOXICIDAD POR IONES INHIBEN EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS

La lechuga es una especie relativamente sensible a la salinidad, pero tal tolerancia a las sales con frecuencia varía dentro de la misma especie. Los valores umbral para las especies de lechuga están en el rango de 1.0 a 1.4 dS m<sup>-1</sup>, y la pendiente para la disminución del rendimiento, desde 6.2 hasta 8% por dS m<sup>-1</sup>. Otros estudios a campo abierto en macetas conducidos por el Laboratorio de Riverside CA, determinaron que la lechuga es moderadamente sensible a la salinidad, con una conductividad umbral de 1.3 dS m<sup>-1</sup> y una pendiente del 13%. Al principio de la acumulación de sales en la interfase suelo-raíz se desarrolla un estrés hídrico debido a que el potencial hídrico de la raíz es menor seguido por estrés osmótico, se da una disminución de la elasticidad de la pared celular; finalmente la deficiencia de iones puede afectar la toma o transporte interno de nutrientes, especialmente el Ca<sub>2</sub><sup>+</sup>, y comienzan a aparecer y a acentuarse los efectos tóxicos relacionados especialmente con la toma de Na<sup>+</sup> y Cl<sup>-</sup>. Por otra parte, hay reducción del crecimiento de la parte aérea debido a la disminución de la síntesis de fotoasimilados y la pérdida de turgencia en los tejidos deshidratados.

El efecto general de la salinidad es reducir la tasa de crecimiento obteniendo hojas más pequeñas, menor altura, y a veces menos hojas. El efecto inicial y primario de la salinidad, especialmente de bajas a moderadas concentraciones, se debe a sus efectos osmóticos. La salinidad puede inhibir el crecimiento de las plantas y reducir la productividad a causa de factores como: el déficit hídrico, la toxicidad por iones y un desbalance nutricional. La reducción en la capacidad de la planta para absorber agua debido al bajo potencial hídrico rápidamente da lugar a reducciones en la tasa de crecimiento junto con una serie de cambios metabólicos relacionados con los causados por el estrés hídrico. Las cantidades excesivas de iones que entran a la planta sometida a estrés por salinidad elevan las concentraciones de estos en las hojas más viejas, llegando a niveles tóxicos y causando envejecimiento prematuro, además de reducción en el área foliar. Algunas plantas presentan tolerancia moderada a la salinidad por cloruro de sodio, tal es el caso del lulo (*Solanum quitoense* L.), que puede acumular iones de cloro y sodio en los tejidos de la planta, condición que permite catalogarla como una planta tolerante a la salinidad moderada.

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  
atencionclientes@marseedcompany.com

Otra respuesta fisiológica de las plantas a la salinidad se da disminuyendo la conductancia estomática; de esta forma se reduce la transpiración evitando la sequía fisiológica para mantener la turgencia de las células. La reducción de la conductancia estomática implica el cierre de los estomas y se relaciona, entre otros factores (luz, humedad,  $\text{CO}_2$ , temperatura y corrientes de aire), con la disminución del potencial de agua foliar, incluso por encima de la luz intensa. El cierre de los estomas reduce el ingreso de  $\text{CO}_2$  inhibiendo la fotosíntesis, dando como resultado la reducción en la síntesis de fotosintatos. En general, la consecuencia es la disminución en la producción de biomasa, como raíces, hojas, tallos y semillas, relacionados con el área foliar y la longitud de plantas.

La lechuga puede llegar a bajar su rendimiento hasta en un 50% en condiciones de suelo de  $11.4 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$  de CE. Los efectos del NaCl se relacionan con una baja aireación del suelo y alteraciones en la absorción y en el metabolismo del  $\text{Ca}_2^+$  al ser desplazado por el  $\text{Na}^+$  desde sitios obligatorios en la superficie externa de la membrana plasmática de las células.



de la raíz. El  $\text{Cl}^-$  puede disminuir la toma de  $\text{NO}_3^-$  induciendo una deficiencia de nitrógeno. El diseño del sistema de subirrigación parte del principio de que el estrato actúa como una barrera al movimiento vertical del agua, lo cual produce el movimiento lateral de la misma. El ascenso del agua hasta la zona radical por efecto de la capilaridad reduce la cantidad de agua necesaria para el crecimiento de las plantas, permitiendo la utilización de aguas residuales y reduciendo la lixiviación de nutrientes, en comparación con los sistemas tradicionales de riego; además, la subirrigación produce beneficios adicionales como una mayor uniformidad de los cultivos y mejora del rendimiento.

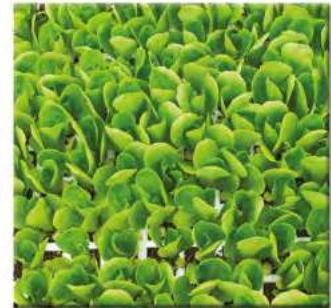
### ESPECIES ADAPTADAS MUESTRAN GRADOS DE SENSIBILIDAD Y TOLERANCIA VARIABLES

Se consideran suelos salinos aquellos en los que existe una acumulación de sales tan elevada que interfiere con el correcto crecimiento de las plantas no especializadas. Un suelo es salino cuando presenta más de  $4 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$  ( $\sim 40 \text{ mM NaCl}\cdot\text{L}^{-1}$ ) en el extracto de saturación según el US Salinity Laboratory, y un porcentaje de sodio intercambiable (ESP) de menos del 15%. Por otra parte, la progresiva disminución de los recursos hídricos está conduciendo al inevitable uso de aguas salinas con propósitos de irrigación con el riesgo de generar acumulaciones de sal en la zona radical de las plantas y el consecuente perjuicio a la producción del cultivo y la fertilidad del suelo a largo plazo.

En presencia de salinidad, los cultivos responden de manera particular, algunos producen rendimientos aceptables a altas concentraciones de salinidad, mientras que otros son sensibles a bajas concentraciones. La intensidad con que cada condición de estrés afecta el crecimiento y desarrollo de las plantas, lo que depende de varios factores, entre los cuales se incluye la especie, el cultivar, el estado fenológico, los tipos de sales solubles, la intensidad y duración del estrés y las condiciones edafoclimáticas. La acción de estos efectos en el organismo, incluyendo el vegetal, puede generar una cadena de respuestas positivas y negativas de diferentes grados adaptativos, según el factor desencadenante y las características genéticas de la especie o variedad. En este sentido, se ha mencionado que en la evolución de los mecanismos de tolerancia y adaptación de las plantas a los diferentes agentes estresantes, puede observarse la existencia de grados de sensibilidad y de tolerancia muy diferentes entre las diversas especies e incluso variedades o ecotipos dentro de una misma especie, lo que evidencia la diversidad de estrategias que han desarrollado las plantas, para mantener una respuesta altamente refinada ante una amplia gama de estrés, a las cuales se encuentran rutinariamente expuestas. *aR*



## SUSTRATOS PROFESIONALES A BASE DE TURBA PARA GERMINACIÓN



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

# COSECHAS EN RIESGO POR CONTAMINACIÓN CON BACTERIAS FITOPATÓGENAS

POR ELENA BONILLA VIDAL

*El favorecimiento del intercambio comercial abierto a nivel mundial en los últimos años ha traído consigo incrementos de los volúmenes y diversidad de los productos agrícolas intercambiados. Existe asimismo cada vez mayor demanda en la producción y movimiento de semilla para el desarrollo de cultivos y para la generación de alimentos. Por esta razón, ante los riesgos fitosanitarios que implica el flujo dinámico de semillas, son necesarias las medidas cuarentenarias.*

**E**n la actualidad, aproximadamente el 90 % de las plantas cultivadas a nivel mundial son propagadas por semillas, es común que éstas no tengan las condiciones óptimas de calidad fitosanitaria para su uso y comercialización, debido a la presencia de patógenos como las bacterias que pueden desarrollarse sobre o dentro de ellas. Las semillas se consideran la fuente más importante para la perpetuación de las bacterias; además, su longevidad es mayor en las semillas que en el suelo o en residuos de cosecha, y su estrecha relación con la semilla favorece las infecciones primarias tempranas. La transmisión de patógenos por semilla, particularmente de las bacterias, constituye uno de los mecanismos más eficientes en la introducción y la dispersión de enfermedades. Las bacterias que están asociadas a las semillas continúan siendo un problema que impacta económicamente en todo el mundo, son responsables de la re-emergencia de enfermedades, del movimiento de patógenos a través de continentes y de la introducción de enfermedades en nuevas áreas. En el contexto de las bacterias asociadas a las semillas y debido a su importancia como fuente de inóculo primario, se considera que éste debe ser el primer punto de enfoque en el desarrollo de programas de manejo integrado de las enfermedades bacterianas; así como un punto crítico para minimizar la introducción y dispersión de una enfermedad de esta naturaleza.

Las bacterias se encuentran ampliamente distribuidas en la naturaleza, son microorganismos Procariontes, pertenecen al Dominio Bacteria, con dos reinos, propuestos en base a las secuencias comparativas de AR-

N16S ó 18S: Reino I (Bacterias fitopatógenas Gram-: *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Burkholderia*, *Pectobacterium*, *Dickeya*, *Ralstonia*, *Acidovorax*, *Agrobacterium*, *Erwinia* y *Pantoea*), y Reino II (bacterias fitopatógenas Gram +: *Curtobacterium* y *Clavibacter*). Todas las bacterias fitopatógenas son aerobias, y algunas anaerobias facultativas. Se multiplican asexualmente por bipartición. Su crecimiento depende de factores nutritivos, temperatura, humedad y pH. Ocasionan diversas enfermedades en plantas con síntomas como: marchitez, pudriciones suaves, manchas en los distintos órganos vegetales; además, se asocian con las estructuras vegetales de reproducción sexual y asexual. Se considera que las bacterias son transmitidas por semilla cuando son llevadas sobre o dentro de ésta, penetran en sus tejidos y permanecen en estado de reposo, de modo que al sembrar las semillas, la infección en la nueva planta provendrá de la semilla infectada; es el caso del tizón común del frijol (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*) y de la mancha angular de las cucurbitáceas (*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*).

Otras bacterias infestan a la semillas a nivel superficial ó están mezcladas con ellas, como: *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* en chile, *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* en melón y *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* en col, sin que esto signifique que las semillas transmitan la enfermedad a la siguiente generación de plantas, aunque puede favorecer su desarrollo en las áreas de siembra. Las bacterias penetran a las semillas a través de la pared del ovario, del pericarpio y de los tegumentos, es el caso de *Xanthomonas*

**BIANCA (WS-6444)**  
DÍAS INTERMEDIOS | TAMAÑO JUMBO



**LA MEJOR CEBOLLA DE  
DÍAS INTERMEDIOS**

*campestris* pv. *phaseoli* en frijol; por medio de la testa como *Pseudomonas syringae* pv. *pisi* en chícharo; por los haces vasculares como *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* en frijol; ó a través del micropilo como *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* en melón. Además, las bacterias pueden localizarse en el embrión como *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* en tomate; en el endospermo como *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* en melón; en la testa, en el pericarpio o en el rafe como *Pseudomonas syringae* pv. *pisi* en chícharo.

La infección bacteriana puede ocurrir del nivel intra embrional a la infección sistémica o a las infecciones locales; o bien del nivel extra embrional a las lesiones locales como *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* en frijol. En calabaza, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* llega a la semilla por el pedúnculo, silicua y funículo. En chícharo la invasión por *Pseudomonas syringae* pv. *pisi* ocurre a través de sépalos y del pedúnculo; migra a la semilla desde la vaina por el funículo y hasta el micropilo en la cubierta de la semilla.

Hay invasión sistémica en la semilla de tomate o papa por *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*, *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* en chile y *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* en pepino. Por otra parte, las bacterias son causantes del manchado de semillas de chícharo por *Pseudomonas syringae* pv. *pisi*; de la al-

teración de la viabilidad y del vigor de las semillas de frijol por *Xanthomonas campestris* pv. *Phaseoli*. Existen implicaciones epidemiológicas de las bacterias asociadas a semillas, las cuales pueden favorecer el desarrollo de enfermedades al sembrar semillas infectadas, por los siguientes atributos: transmisión prolongada, forma de supervivencia protegida e inóculo primario potencial, diseminación a grandes distancias y dispersión al azar, selección preferencial a cepas ó razas de patógenos y posibilidad de infecciones sinérgicas. En muchas ocasiones las bacterias asociadas a semillas no se pueden detectar a simple vista; por ello cuando se moviliza semilla de una región a otra, sin que se someta el material a cuarentena y sin que se efectúen las pruebas de sanidad correspondientes, se propicia el desarrollo de nuevas enfermedades. Dichas enfermedades pueden ser explosivas y severas, si los hospedantes son susceptibles y si las condiciones ambientales son favorables. Por ejemplo, se ha calculado que con una población de  $1 \times 10^7$  ufc de *Xanthomonas hortorum* pv. *carotae* por g de semilla de zanahoria, *Daucus carota* L., es suficiente para iniciar una epifita, cuando prevalecen las condiciones ambientales adecuadas como lluvias y temperaturas de 25 a 30° C.

## PRINCIPALES ENFERMEDADES EN ZANAHORIA CAUSADAS POR BACTERIAS

La zanahoria, hortaliza ampliamente cultivada en muchos países del mundo --originaria del centro asiático y del mediterráneo. En los primeros años de su cultivo, las raíces de la zanahoria eran de color violáceo; sin embargo, el cambio de color a naranja se debe a selecciones ocurridas a mediados de 1700 en Holanda, por el contenido de una gran cantidad de caroteno. Pertenece a la familia Umbeliferae, es una planta bianual, con una raíz napiforme, la cual tiene forma y colores variables, la estructura interna compuesta por el xilema el cual se encuentra en el centro y el floema que está en la parte exterior. El xilema no debe ser superior a un diámetro 1.5 cm, ya que éste es leñoso, más duro y sin sabor. La zanahoria, es una planta bianual, durante las primeras semanas se forma una roseta de pocas hojas y la raíz, al mes y medio se presenta un tallo corto en el que se forman las flores durante la segunda estación de crecimiento. Posee una raíz napiforme, de forma y color variables. La función es almacenar reservas y también presenta numerosas raíces secundarias que sirven como órganos de absorción. Se caracteriza por tener zonas bien definidas: una exterior, constituida principalmente por el floema secundario y otra exterior formada por el xilema y la médula. Las zanahorias más aceptadas son las que presentan gran proporción de corteza exterior, ya que el xilema es generalmente leñoso y sin sabor.





21  
años.

MEXICO  
Celebrando con

Laboratorios Integrales de Diagnósticos Agroalimentarios

**MATRIZ TEXCOCO**

clientes@gisena.com.mx  
cotizaciones@gisena.com.mx

**SUC. MEXICALI**

68 6252 4956  
gerencia.mexicali@gisena.com.mx

**SUC. CD. JUÁREZ**

65 6407 7016  
gerencia.cdjuarez@gisena.com.mx

**SUC. TAPACHULA**

gerencia.tapachula@gisena.com.mx

**Tizón bacteriano de la hoja**

Causado por la bacteria *Xanthomonas hortorum* pv *carotae*. Los síntomas son manchas cloróticas en las hojas que luego se necrosan. Las condiciones favorables para la infección en campo son humedad relativa alta (más del 98%) y temperaturas elevadas (superiores a 25 °C). Puede sobrevivir en el suelo en restos vegetales y se transmite por las semillas. Este último aspecto ha hecho que sea una restricción sanitaria importante en áreas productoras de semillas. Las recomendaciones para prevenir esta enfermedad son: rotación el suelo al menos por tres años; empleo de semillas libres de la bacteria mediante pruebas de laboratorio con técnicas de uso internacional; en caso de detectarse la contaminación de las semillas con esta bacteria, se las puede tratar sumergiéndolas en agua a 50 °C, durante 20 minutos.

**Podredumbre blanca de la raíz**

Es una enfermedad bacteriana causada por especies *Erwinia carotovora* y *Erwinia chrysanthemi*; ambas se presentan en el suelo y en almacenamiento, cuando las condiciones de humedad y temperatura son elevadas (98% de humedad relativa y 25° C); los daños se manifiestan en la raíz, las que se desintegran por la acción de enzimas específicas que atacan los tejidos vegetales. Las

dos especies de bacterias sobreviven en el suelo, en los restos vegetales y penetran en las raíces por heridas.

**Podredumbre negra (*Stemphylium radicinum*)**

Los daños principales se observan en las raíces, las lesiones son de tamaño variable, que alcanzan varios centímetros, situadas generalmente en la parte superior. Estas son deprimidas y se hallan recubiertas de un tapiz de fructificaciones conídicas negras y aterciopeladas. Esta invasión superficial puede servir de punto de partida a podredumbres secundarias. El *Stemphylium radicinum*, puede atacar ocasionalmente los órganos aéreos de la zanahoria y sobre todo instalarse en las plantas portadoras de semillas y provocando marras de nascencia transmitiendo la enfermedad a las raíces; las temperaturas óptimas para la aparición de la infección son de 0-28-34 °C.

Cuando se detecta la presencia de la enfermedad en un período crítico, tendrán que tomarse las medidas de control pertinentes. Para el control de las bacterias transmitidas por semillas se deben efectuar inspecciones de campo para determinar la sanidad de los lotes, especialmente cuando existan condiciones que propicien el desarrollo de enfermedades que puedan afectar drásticamente la producción de semilla. *deR.*

# PROCESO Y CUIDADOS DE UNA COSECHA DE FRUTOS DE ALTA CALIDAD

POR CLAUDIO BECERRIL ARVIZU

*Las características y calidad de la papaya dependen en gran medida de la forma en que fue cultivada. En otras palabras, la obtención de frutos de tamaño y calidad, adecuados para los mercados nacionales y de exportación, es el resultado de un buen manejo del cultivo.*

**E**l tamaño, color de la pulpa, textura y tamaño de la cavidad del fruto depende principalmente de la variedad de papaya cultivada, mientras que la forma va a estar influida por su procedencia de una flor femenina o hermafrodita. También debe tenerse en cuenta que deficiencias nutricionales producen algunas alteraciones en el aspecto y calidad de la fruta; por ejemplo, la deficiencia de boro produce una serie de protuberancias en la fruta que afectan seriamente su calidad y presentación. El ataque de insectos y la incidencia de enfermedades también afectan sensiblemente la calidad y presentación del fruto cosechado.



En lo que respecta a los índices de cosecha, cambio del color de la cáscara de verde oscuro a verde claro con algo de amarillo en el extremo distal (quiebre de color). Las papayas usualmente son cosechadas entre el quiebre de color a  $\frac{1}{4}$  amarilla para exportación o entre  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$  amarilla para mercado local. El cambio de color de la pulpa desde verde a amarillo o rojo (dependiendo del cultivar) durante la maduración. Se requiere un contenido mínimo de sólidos solubles de 11.5% de acuerdo a los estándares de clasificación Hawaianos. Las papayas cosechadas de  $\frac{1}{4}$  a completamente amarillas tienen mejor sabor que aquellas cosechadas en estado verde a  $\frac{1}{4}$  amarillas dado que el dulzor no aumenta después de la cosecha. La uniformidad de tamaño y color; ausencia de defectos tales como quemado de sol, abrasiones en la cáscara, punteado, daño de insectos, coloración manchada; ausencia de pudriciones. La variedad de papaya Maradol roja, tiene un potencial genético para producir 108 frutos de 2 kg por planta durante su vida productiva. En sólidos solubles totales, se obtuvo un promedio de 10.8° Brix en frutos en madurez de consumo y una acidez titulable de 0.63%. La pérdida fisiológica de peso durante los 10 días de evaluación fue de 8.6% por fruto.

Entre los requisitos mínimos de calidad de la papaya se pueden mencionar: frutos enteros, con la forma característica de la variedad; aspecto fresco y consistencia firme; ausencia de marcas de ataques de insectos y enfermedades; exentas de olores y sabores extraños; libre de magulladuras profundas y humedad exterior anormal; la longitud del pedúnculo debe ser máximo de 1.5 cm.

El proceso de selección es sumamente importante; realizar una buena selección de la frutas en campo, con el fin

de evitar el traslado a la empacadora de aquellas que no califican. No se debe empacar papaya inmadura o muy madura, con deformaciones, golpes, heridas, con manchas de látex o de cualquier otra naturaleza, así como con lesiones causadas por hongos o insectos. De esta manera se reducen los gastos por el transporte de fruta que no va a calificar para ser vendida y a la vez se evita llevar frutos enfermos que podrían contaminar otros lotes de frutos sanos.

Entre los factores que influyen en la selección es importante acomodar los frutos a granel envueltos en papel periódico y trasladarlos al centro de empaque en remolques, carretillas o bestias de carga; en todo caso es importante proteger (acolchonar) los medios de transporte y evitar al máximo los daños mecánicos (golpes, roces y compresión de frutos), pues estos aparecen posteriormente en la madurez de consumo, afectando la calidad y el valor de los frutos. Es importante evitar al máximo la exposición de los frutos al sol y trasladarlos lo más rápido posible al centro de empaque.

El factor más evidente es el daño de la madurez provocado por la sección inadecuada con los siguientes síntomas: fallas en la maduración de consumo (organoléptica); aparición de pequeñas manchas (pitting) de color marrón, de 1-2 mm de diámetro, sobre la superficie de la fruta la superficie de la fruta, decoloración de la cáscara y la fruta se vuelve más susceptible al desarrollo de enfermedades fungosas.

#### OPERACIÓN DE COSECHA DE LA PAPAYA

La papaya se cosecha manualmente, siendo suficiente una ligera torsión para que se desprenda de la planta, sin embargo, esto puede ocasionar desgarramiento y heridas en el punto de desprendimiento de la fruta, por lo que se recomienda utilizar una cuchilla curva para cortar el pedúnculo del fruto. El pedúnculo se deja inicialmente largo pero después es necesario recortarlo dejando unos 5-10 mm de longitud. La cuchilla de cosecha se debe desinfectar frecuentemente para evitar la diseminación de enfermedades. La cosecha es muy susceptible a quemaduras de sol, al maltrato del corte y el transporte y debe ser separada de la planta con sumo cuidado, utilizando guantes o engomados y cortándola con una torsión ligera o utilizando un cuchillo corto, dejándole 0.5 cm de pedúnculo. Posterior al corte, la fruta debe de ser envuelta en papel o hule espuma para ser transportada a los tanques de lavado y desinfección, para posteriormente ser clasificadas, empacadas y almacenadas para su comercialización.

La norma mexicana NMX-FF-041-SCFI-2007 que rige la calidad de la papaya como fruta fresca contiene un apéndice informativo para la variedad Maradol que sugiere que la pulpa y la cáscara deben ser de color característico y uniforme

## EN BREVE...

### Del aguacate al POPOTE

Biofase fue la primera empresa en producir popotes biodegradables en México

# 2

Toneladas diarias elaboran de popotes

# 350

Trabajadores emplean en la fabricación

# 3

Plantas de producción tienen en Michoacán



La cosecha se realiza normalmente dos veces a la semana de forma manual. Para desprender la fruta, se debe rotar y tirar suavemente de ésta para arrancarla. Cuando la planta de papaya es muy alta, es conveniente emplear escaleras para lograr alcanzarla. Debe evitarse que la fruta se caiga y golpee o entre en contacto con el suelo, ya que si esto sucede, se favorece el proceso de deterioro y la entrada de organismos que producen pudriciones. En algunas épocas del año, la papaya tiende a presentar problemas con su maduración, con la incidencia de un problema fisiológico que impide el ablandamiento de su pulpa, aun cuando sí logra desarrollar un buen color externo. Este problema incide negativamente en las cualidades requeridas para su consumo se sospecha que este problema está asociado con variaciones climatológicas, pero aún no se han podido determinar las causas, las cuales están bajo investigación. Por otra parte, la fruta de papaya también es propensa a presentar manchas en su cáscara debido a causas fisiológicas.

En el proceso de recolección y selección, se realiza una inspección para seleccionar toda aquella fruta que no cumple con las características mínimas requeridas para su comercialización. El estado de recolección se alcanza cuando los frutos empiezan a ablandarse y a perder el color verde del ápice. La madurez se alcanzará a los 4 o 5 días de la recolección y los frutos tomarán un color amarillo. Algunas variedades como Betty no cambian de color. Debido a su piel delgada, se trata de frutos muy delicados por lo que se magullan fácilmente. Por ello se deben envolver individualmente y empacarse con acolchado por todos los lados para su transporte y comercialización. Se deben mantener durante cortos periodos de tiempo a 10-12° C. El peso del

fruto maduro varía entre 1 a 3 kg.

## CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CULTIVO

El papayo es un cultivo que se adapta a diversas latitudes y condiciones de clima y suelo, siendo la principal limitante de producción la temperatura. Las mayores plantaciones comerciales se ubican entre las latitudes 23°N y 23°S, sin embargo, su producción se ha extendido hasta las latitudes 32°N y 32°S, siempre y cuando se encuentren al nivel del mar. La altitud óptima para la producción de este frutal es de 0 a 600 m.s.n.m. para mantener frutos de buena calidad con alto contenido de azúcares.

La humedad y el calor son las condiciones esenciales para el buen desarrollo del papayo. Requiere zonas de una pluviometría media de 1800 mm anuales y una temperatura media anual de 20-22° C. Aunque puede resistir fríos ligeros, si no tiene la cantidad suficiente de calor, se desarrolla mal y los frutos no llegan a madurar. No se debe cultivar en áreas propensas a heladas o a temperaturas por debajo de la de congelación ya que éstas provocarían la muerte del vegetal. Las noches frescas y húmedas ocasionan que la fruta madure lentamente y resulte de mala calidad. En cuanto al viento, lo soporta bien ya que su tallo es muy flexible y a él se le unen los pecíolos de las hojas y los pedúnculos de las flores, siendo difícil que se desprendan. Los fuertes vientos pueden dañar algunas hojas pero no flores ni frutos.

El papayo se desarrolla en cualquier tipo de suelo siempre que sean suelos ligeros, fértiles (ricos en humus), blandos, profundos y permeables. Al tener sus tallos y raíces blandas y esponjosas, no deben cultivarse en terrenos demasiado húmedos y compactos con mal drenaje, ya que se pudrirán las raíces.

Las temperaturas óptimas para el cultivo de la papaya se ubican entre 21 y 33 °C, con un óptimo para la fotosíntesis entre 25 y 30° C. Este frutal es muy sensible a temperaturas frías, en especial las variedades con alto porcentaje de flores hermafroditas, ya que temperaturas menores a 17° C durante la floración inducen que los estambres de las flores se fusionen con los carpelos del ovario, provocando frutos deformes (carpeloides), sin valor comercial. Otros efectos de las temperaturas bajas son los siguientes: a 15° C se detiene el crecimiento de las plantas; a 0° C se presentan fuertes daños al follaje; a -2° C los frutos se dañan considerablemente y a -4° C la planta muere. Temperaturas mayores a 35° C provocan esterilidad femenina debido al atrofiamiento del ovario, por lo que el fruto no se desarrolla o se desarrolla deforme (carpeloidía); además el rango de fotosíntesis neta declina rápidamente y disminuye la conductancia estomática y la asimilación de CO<sub>2</sub>. *AR*



CUENTAN  
LAS LEYENDAS...



QUE LAS MEJORES Y MÁS PRODUCTIVAS HORTALIZAS  
SON DE LOS SÚPER CULTIVOS SAKATA®



SÚPER  
GREEN

Alto rendimiento de manojos

IMPERIAL  
STAR

Tolerante al clima frío, pecíolo fuerte para manajo



TENTACIÓN

Alto porcentaje de medianas



FUERTE

Muy vigorosa y productiva



DUQUESA®

Ideal para mercados de raíces de tamaño mediano

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

Grupo Sakata Seed de México S.A. de C.V. Noviembre 2019



SAKATA®  
PASSION in Seed®

www.sakata.com.mx

# DAÑOS Y FISIOPATÍAS QUE PONEN EN RIESGO LAS COSECHAS COMERCIALES

POR ANA ISABEL ESPINOSA LÓPEZ

*En general, el deterioro en la calidad visual de la lechuga tiene lugar con anterioridad a que se produzcan pérdidas significativas en el contenido nutricional. Así por ejemplo, uno de los puntos críticos del procesado de frutas y hortalizas es el lavado y en concreto la selección de higienizantes efectivos que permiten controlar la carga microbiana, sin presentar efectos adversos en los constituyentes bioactivos del producto.*

La lechuga es en general un cultivo de trasplante aunque también se realiza siembra directa. En el primer caso, se comienza con la germinación que transcurre en torno a 30 días en semillero hasta alcanzar 5 ó 6 hojas, para continuar con el trasplante en suelo. Los ciclos son de unos 100 días en función de la variedad y época

del año. Es una planta anual y autógama, perteneciente a la familia Compositae, cuyo nombre botánico es *Lactuca sativa* L. La fecha de recolección se determina en función del destino, sobre todo por el estado de desarrollo de la parte aprovechable y por la compacidad del cogollo, en el caso de especies que lo formen. Además, la industria de IV Gama requiere lechugas de excelente calidad con gran tolerancia a las operaciones de procesado.



La adaptación de esta hortaliza a diferentes tipos de suelo es muy buena. Sin embargo, el mejor desarrollo se obtiene en suelos arenosos-limosos, con materia orgánica y buen drenaje, situando su pH óptimo de 6.7-7.4. La lechuga está clasificada como una hortaliza medianamente tolerante a la salinidad. La humedad relativa (HR) más adecuada para el cultivo es del 60 al 80%. Sin embargo, según la estación del año, se recomienda distintos tipos de suelo, por ejemplo:

- En cultivos de primavera: suelos arenosos, pues se calientan más rápidamente y permiten cosechas más tempranas.
- En cultivos de otoño: suelos francos, ya que se enfrían más despacio que los suelos arenosos.
- En cultivos de verano: suelos ricos en materia orgánica, pues hay un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos y el crecimiento de las plantas es más rápido.



Entre las principales fisiopatías en la lechuga encontramos las siguientes:

**Tip burn:** Es una necrosis marginal que aparece sobre las hojas externas o sobre el cogollo debido a un aporte de agua y calcio deficitario, excesivo calor, salinidad y nitrógeno. Es una zona susceptible a podredumbres.

**Brown stain:** Son lesiones marrones durante la conserva-



ción a bajas temperaturas causada por atmósferas altas en CO<sub>2</sub>.

**Pink rib:** Es la coloración rosada que toman los tejidos nerviarios. Ocurre con más frecuencia en lechugas de madurez avanzada.

**Russet spotting:** Son manchas pardas que aparece durante la conservación como consecuencia de la exposición a etileno.

**Espigado o subida de la flor:** Desarrollo excesivo del espigado, originado principalmente por anomalías genéticas, fotoperiodos largos, exceso de nitrógeno, elevadas temperaturas y sequía.

**Daños por granizo:** Agujeros y necrosis en la zona de impacto ocasionado por pedrisco.

**Daños por congelación:** A bajas temperaturas los tejidos tiernos se dañan con los cristales de hielo que se forman bajo la epidermis, provocando el despegue de la misma originando una coloración anaranjada.

## GRAN VARIEDAD DE TIPOS Y CULTIVARES

En general, las variedades de lechuga se pueden clasificar en grupos en función de cómo se organizan las hojas en estado maduro (si forman o no cogollo). Una clasificación adecuada es la siguiente:

### ***Lactuca sativa* v. *capitata***

Cultivares acogollados. Durante su crecimiento se van ensanchando más que alargando, hasta formar cabezas compactas. A este tipo pertenecen las lechugas llamadas Iceberg cuyo primer cultivar se desarrolló en Estados Unidos en 1948, y las lechugas Batavia y Trocadero de origen europeo. La densidad y peso de estas últimas es menor que la de Iceberg (500 y 1000 g, respectivamente). A menudo, el nombre de Batavia va acompañado del color del cultivar rojo o verde, para su diferenciación.

### ***Lactuca sativa* v. *longifolia***

Son las conocidas como Romanas o Cos, las cuales proceden del este del Mediterráneo, cerca de Turquía. Son lechugas alargadas, acogollándose ligeramente en la fase final de la maduración. Presentan tonalidades variables de verde, desde verde oscuro en las hojas exteriores más maduras hasta amarillo en el interior. Su peso es en torno a 750 g.

### ***Lactuca sativa* v. *inbacea***

Tienen forma de roseta, con hojas más cortas que las de Romana. Algunas lechugas de este tipo presentan hojas sueltas y dispersas como las conocidas Lollo o agrupadas, con el borde ondulado como la Hoja de Roble. Su textura es

más dura que las anteriores, proceden de Europa aunque también hay cultivos en el Sur de América y algunas zonas de Estados Unidos.

### ***Lactuca sativa* v. *augustana***

Tiene hojas y tallos largos sin acogollarse. Son comunes en China y muy diferentes a las occidentales. Su sabor es amargo. Son cultivadas por sus hojas y su tallo sirve de alimento para el ganado.

## DESARROLLO DE LA LECHUGA HACIA LA PRODUCCIÓN DE VARIEDADES RESISTENTES

Las primeras indicaciones de la existencia de la lechuga datan aproximadamente del año 4500 a.c. en grabados de tumbas egipcias, aunque se piensa que es originaria de la India. Se han propuesto tres teorías sobre su origen: procede de una forma salvaje de *Lactuca sativa*, procede de *Lactuca serriola* y, la tercera, es el producto de una hibridación entre especies, la cual es la más apoyada por los botánicos. La lechuga representaba la fecundidad de las cosechas de los egipcios. Los romanos ya conocían diferentes especies de lechuga e incluso desarrollaron una técnica de blanqueamiento. Ya entonces se le atribuyó propiedades contra el insomnio. El principal uso de la lechuga era como forraje para el ganado y las semillas como fuente de aceite. En el siglo V d.C., China utilizaba lechugas de tallo para cocinar. Su cultivo se extendió por toda Europa y es probable que Colón la trajese a América.

La primera publicación sobre lechuga se realizó en los años 20 del siglo pasado. En Estados Unidos, Jagger (1923) fue el primero que desarrolló cultivares resistentes adaptados a un clima estable y gracias al transporte se pudo llevar producto fresco por todo el país. Esto supuso un cambio en las prácticas de cultivo, desapareciendo la producción de lechuga a pequeña escala, por el empleo de grandes superficies, con variedades más resistentes al transporte y a la conservación. Fue en 1941 en Estados Unidos, cuando se realizó la primera gran producción de diferentes tipos de lechuga como la "Great Lake", de tipo Iceberg. El cultivo de Romana es igualmente muy común. *dR*



# PRODUCCIÓN DE HIGO, ALTERNATIVA PROMETEDORA PARA MORELOS

**E**l titular de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (Sedagro), Guillermo López Ruvalcaba, señaló que en 2019, dentro del marco del Programa de Seguridad Alimentaria para Zonas Rurales, se tiene planeado impulsar dos obras para la instalación y operación de sistemas de microaspersión para la producción de alto rendimiento de higo en el Estado de Morelos.

Es lógico deducir que el higo representa una alternativa prometedora para cultivos tradicionales en Morelos y la economía de los productores, toda vez que 2018 cerrará con una producción de 800 toneladas y seguirá la tendencia de crecimiento.

El funcionario estatal, recordando que el estado de Morelos solía ser catalogado como el principal productor de la fruta en los años 90, señaló que este cultivo forma parte de los Productos No Tradicionales al tener mercados muy específicos y con un valor mayor a los tradicionales. En los

últimos años, la producción de la fruta ha tomado un lugar importante en la entidad y se exporta a países como EU y Canadá, donde tiene una gran aceptación por su sabor, tamaño y calidad, afirmó.

El territorio morelense es privilegiado en clima para la siembra de higo, sobre todo en los municipios de Yautepec, Cuautla, Yecapixtla, Ocuituco, Ayala, Tepalcingo y Axochiapan. El titular de la Sedagro por lo tanto destacó: “Ahí es donde hay cosecha prácticamente todo el año, por eso la importancia de apoyar a los productores con la implementación de estos proyectos estratégicos de producción de este fruto bajo invernadero y sistemas de riego”.

La inversión en la localidad de Marcelino Rodríguez, perteneciente al municipio de Axochiapan, será mayor a 997 mil pesos y espera alcanzar una producción anual de 150 toneladas en una superficie de 13.4 hectáreas, que generará 10 empleos permanentes y 30 temporales. *dR*







**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.



# MEJORES CALIDAD Y RENDIMIENTO CON PORTAINJERTOS

POR NICOLÁS GALVÁN SÁNCHEZ

*Hoy en día el mercado exige hortalizas frescas de alta calidad y para producirlas el empleo de portainjertos es una herramienta conveniente y capaz de rendir buenos resultados. En este sentido, el uso de injertos también logra controlar algunas plagas y enfermedades potencialmente presentes principalmente en los suelos de algunas zonas productoras.*

**A**simismo, se registra mejoría en el desarrollo del cultivo mediante el uso de esta técnica, empleando portainjertos muchas veces rústicos. Injertar es la técnica que consiste en unir entre sí dos porciones de tejido vegetal viviente de tal manera que se unan y posteriormente crezcan y se desarrollen como una sola planta. El uso de portainjertos por lo tanto para la producción de hortalizas es una técnica que ha ido aumentando en los últimos años, generando resistencia a los patógenos y aumentando la producción en los cultivos especialmente hoy en día cuando la producción no lo es todo en el campo comercial, ya que no es suficiente producir solo en grandes cantidades y en espacios más pequeños sino obtener cosechas abundantes y saludables. La berenjena, *Solanum melongena* L., es una planta herbácea aunque sus tallos presentan tejidos lignificados que le dan un aspecto arbustivo y anual; puede rebrotar en un segundo año si se cuida y poda de

forma adecuada aunque la producción podría reducirse y la calidad de los frutos ser menor. La producción de plantas injertadas se inició en Japón y Corea a fines de los años 20 con sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) injertada sobre patrón de calabaza. Posteriormente, en los 50 se injertó berenjena (*Solanum melongena* L.) sobre berenjena (*Solanum integrifolium* Poir.). Desde entonces, la superficie de hortalizas que utiliza plantas injertadas se ha incrementado considerablemente. En la actualidad, Japón y Corea son los principales países productores de plantas injertadas, con 750 y 540 millones de plantas al año, respectivamente, seguidos por España, con 154 millones de plantas injertadas al año, siendo sandía y tomate los principales cultivos que se injertan. En México esta técnica es relativamente reciente, llegándose a injertar poco más de 80 mil plantas de tomate, pimiento y sandía en los estados de Sinaloa y Jalisco.



El injerto está formado por dos partes: la inferior que constituye el sistema radicular, llamada portainjerto o patrón y la superior, que es una rama o yema de la variedad que se desea propagar, se denomina púa o varetta y normalmente son compatibles. El principal objetivo de las plantas injertadas ha sido lograr el control de enfermedades provocadas por organismos del suelo, tales como *Fusarium* sp., *Verticillium* sp. y *Pyrenochaeta* sp., haciendo uso de patrones tolerantes a dichos patógenos. Con esta técnica se aprovecha

**TOMATES ROMA**  
indeterminados

Obtén calidad superior,  
gran adaptabilidad y  
cosechas abundantes



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



**RIVADAVIA F1**

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

Resistencias Tm, VF2, N, TyLCV  
Peso de fruto 150-155gr



**GRANADA F1**

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

Resistencias 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

Resistencias 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 entrenudos 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.

Resistencias Tm V F2 N Sw Ty  
Peso de fruto 160-200g

la tolerancia del sistema radical del patrón y los caracteres productivos favorables de una variedad susceptible. La resistencia de las plantas injertadas está condicionada tanto por el patrón como por la variedad y aunque el vigor de la planta injertada es intermedio entre el del patrón y la variedad, la influencia del primero es mayor. Este incremento en el vigor, que generalmente proporciona el patrón sobre la variedad, permite utilizar un menor número de plantas por unidad de superficie.

**CULTIVO DE PLANTAS CON MAYOR RESISTENCIA Y PRODUCTIVIDAD**

El injerto es una tecnología más rápida que el mejoramiento genético, al combinar las ventajas de la resistencia a enfermedades del patrón con las características hortícolas de la variedad a ser injertada. En la horticultura no se realizan demasiados injertos, por lo que su principal objetivo es obtener resistencias de los patrones y así poder cultivar otras variedades que presentan beneficios importantes para el agricultor. Esta resistencia radica en el conjunto raíz - hipocotilo, manteniéndose el control del patógeno por parte de la raíz sin que afecte a la planta. El injerto ha sido utilizado en la agricultura, ya que es una técnica que permite la resistencia o tolerancia de las plantas a determinados patógenos

del suelo incrementando el crecimiento y rendimiento de las plantas injertadas con relación a las que no se injertan.

El principal objetivo del injerto ha sido lograr el control de enfermedades producidas por patógenos del suelo por medio de portainjertos resistentes a estos. Adicionalmente, se ha utilizado para conferir vigor a las plantas, mejorar la calidad de los frutos, incrementar la cosecha y aumentar la tolerancia a condiciones ambientales adversas provocadas por altas temperaturas, salinidad, sequía u otros factores abióticos.

En el caso de la berenjena se indica que varias especies de *Solanum* silvestres son empleadas como portainjertos de Berenjena en Italia, entre ellos están (*Solanum integrifolium*), (*Solanum aethiopicum*), (*Solanum sysimbriifolium*) y (*Solanum torvum*); los dos últimos, dotados de resistencia a nematodos de agallas (*Meloidogyne* spp.). Investigaciones

**Es un cultivo de climas cálidos y secos, por lo que se considera uno de los más exigentes en calor, más que el tomate y el pimiento**

realizadas en este país demuestran la gran compatibilidad de (*Solanum torvum*) con diversas variedades de Berenjena y se ha observado que posee un sistema radicular extremadamente vigoroso que le confiere a la planta un alto grado de resistencia a (*M. incognita*). Estudios recientes realizados en Bangladesh demuestran que el injerto de berenjena sobre patrones resistentes de (*Solanum torvum*) y (*Solanum sysimbriifolium*), constituyen una técnica efectiva para el control de nemátodos (*Meloidogyne* spp.).

## REGIONES PRODUCTORAS EN MÉXICO DE VARIEDADES DIVERSAS

La berenjena es una hortaliza que ofrece perspectivas muy favorables para la conversión agrícola en México, principalmente porque casi la totalidad se exporta y por ende genera mayores beneficios económicos que los productos tradicionales, que enfrentan mercados saturados. Es una planta herbácea anual de 0.7 a 1.0 m de altura, con varias ramificaciones erectas, pilosas espinosas; sus hojas son enteras, ovaladas, de 15 a 25 cm de largo y muy pilosas en la cara abaxial. De acuerdo con Barandas en 1994 las flores se presentan solitarias o en pequeños racimos, de tamaño mediano, con cáliz de 5 o más sépalos espinosos, con corola de 5 o más pétalos de color violáceo y con estambres que encierran el ovario que después de autofecundación dará origen al fruto o baya que constituye el órgano de consumo. Los frutos de la berenjena son bastante variables, de forma redonda a alargada, de tamaño muy pequeño (2 cm) a gran-

des (30 cm de largo), de epidermis lisa o corrugada.

Existen diversas variedades de color oscuro, rayadas o de color más claro, alargadas y cortas. Los frutos brillantes de color negro o morado oscuro son más demandados. La estructura interna de la berenjena en estado inmaduro es comparable a la baya de tomate pero, en la medida que avanza la madurez, se hace difícil distinguir los diferentes tejidos porque las paredes del fruto se fusionan con tejido desarrollado a partir de la placenta, formando una sola masa de tejido parenquimatoso, en el que se encuentran inmersas semillas pequeñas (2 mm) pardas y planas.

Al igual que una gran cantidad de productos hortofrutícolas originarios de otros continentes, esta hortaliza ha encontrado en nuestro país las características adecuadas para su desarrollo. De tal suerte, la superficie dedicada a su cultivo se ha incrementado regularmente y la producción se ha duplicado en los últimos siete años. Las principales regiones productoras se ubican en tres estados: Sinaloa, considerado como el primer productor del país en la zona productora del Valle de Culiacán. Cuenta en la actualidad con una gran diversidad de tipos de berenjena, entre las que se encuentran la americana, china, filipina, inglesa, italiana, japonesa, oriental, tailandesa e incluso orgánica, de las que casi el cien por ciento se destina al mercado internacional. La época de cosecha se da durante los meses de noviembre a marzo, extendiéndose en algunas ocasiones hasta mayo.

En el caso de Nayarit, la producción se ubica en la región de Villa Hidalgo, produciendo berenjena de los tipos americana y china durante los meses de noviembre a marzo. En Morelos, la zona productora se ubica en las regiones de Emiliano Zapata, Temixco y Miacatlán, destinando prácticamente la totalidad de su producción al mercado nacional. La berenjena que se cultiva es la tipo americana, cosechando la mayoría de sus superficies, también durante el ciclo Otoño/Invierno. *dR*

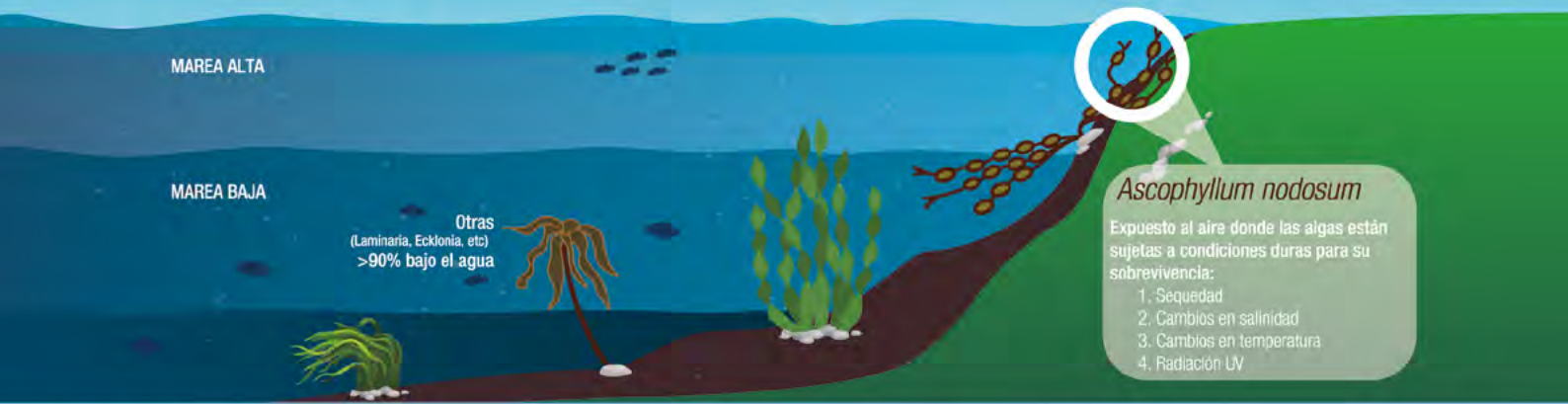


*En la India es donde se ha encontrado berenjena en su estado silvestre siendo las plantas espinosas y los frutos amargos. De allí se diseminó hacia el este convirtiéndose China en un segundo centro de domesticación, especialmente de los tipos de fruta pequeña. A Europa fue llevada por los árabes y probablemente a África por los persas. Para el siglo 16 se conocían en Europa variedades de berenjena con espinas y sin espinas en sus tallos, hojas y el cáliz de las frutas. Los españoles la introdujeron al continente americano*

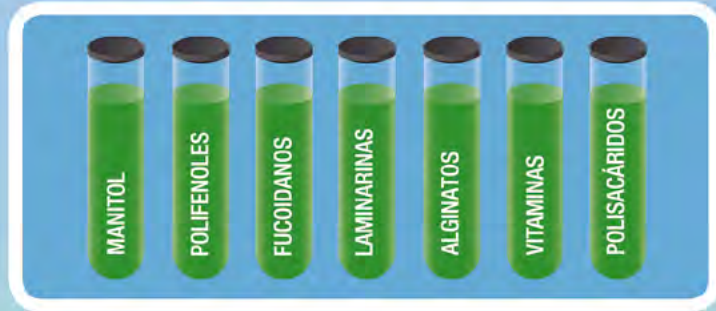
# ¿Porqué phylgreen es diferente?

bioestimulación 360°  
by tradecorp 

## 1. *Ascophyllum nodosum*: un potente bioestimulante natural



## 2. Adaptación al ambiente: alto contenido de componentes clave



## 3. phylgreen ¡único en su clase!



**Alga fresca**  
Extraída de aguas no contaminadas en Irlanda



**Cosechado a mano**  
para proteger el ecosistema



**Extraído a baja temperatura,**  
preservando las propiedades anti-estres que *Ascophyllum* tiene naturalmente



**MENOS ESTRÉS +FOTOSÍNTESIS +RENDIMIENTO Y CALIDAD**

# EN RANCHO LOS PINOS, EXITOSO EL DÍA DE CAMPO DE AHERN

*Con la inmensa satisfacción de haber reunido durante dos días a más de 200 personas en su 23 muestra anual en Rancho Los Pinos, la firma semillera Ahern organizó valiosas presentaciones de expertos líderes y un día de campo.*

**L**as pláticas del primer día se enfocaron a temas de nutrición, ToBRFV, el Acuerdo de Suspensión, así como thrips y sus enfermedades. Durante el segundo día los visitantes recorrieron las parcelas en las que pudieron apreciar más de 70 variedades de tomate, entre ellas AH 6189, Mesias y PaiPai y tomates bola como SVTH2900, Dionisio, Gema, así como las variedades de especialidad Top 1184, Lavico y Tannat.

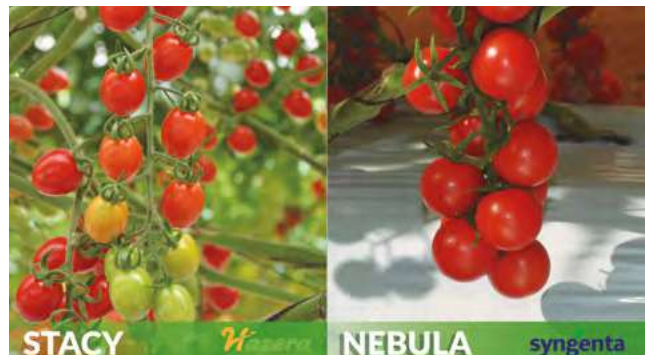


Algunas variedades sobresalientes fueron: AH 6189, Benedetti, Mesias, SVTH2900, Legionario, Ametrino, Stacy, Nebula, Top 2209, Top 2204, Top 2207, Top 1184, Lavico y Tannat



“Estamos agradecidos con nuestros anfitriones, la familia Rodríguez –los productores de tomate más grandes en la península de Baja California, nuestros proveedores al confiarnos su nueva genética y nuestros ponentes expertos, quienes enriquecieron el día de seminarios con conocimientos invaluable.”

Las pláticas técnicas fueron presentadas por especialistas como el Dr. Raymundo García, experto en fitopatología, Dr. Aviv Drombrowsky, experto en ToBRFV, Ing. José Gómez, experto en nutrición vegetal, Ing. Antonio Cruz, Ing. Leonardo Ruíz, Ing. Eduardo Ramírez e Ing. José Luis González. También fue un gran éxito la presentación de la malla Ahern durante el. Los ingenieros Carlos Sánchez, Leonardo Ruíz y José Roman López, del equipo de Baja de la empresa, junto con el Ing. Eduardo Chan de Rancho Los Pinos, se encargaron de mantener los cultivos en óptimas condiciones de sanidad a pesar de los recientes retos. *dR*



*Alcanzar el éxito en la producción de tomate es posible no sólo si se mantiene una visión a futuro y se cuenta con el financiamiento y la tecnología para lograrlo. El elemento humano es igualmente valioso: contar con trabajadores con talento, experiencia, integridad, compromiso, ética, trabajando hacia metas comunes*

# CONTROL DE LAS MALEZAS QUE RESTRINGEN EL BUEN DESARROLLO DEL CULTIVO

POR ISMAEL CAMPOS MORALES

*En la producción agrícola no es inusual que los productores encuentren entre sus cultivos especies de plantas competidoras que interfieren con el crecimiento y desarrollo de la especie cultivada. Lograr un manejo apropiado de las especies invasoras constituye un factor determinante en la productividad de hortalizas como la zanahoria, *Daucus carota* L.*

Las malezas, en el sentido agronómico, representan plantas sin valor económico o que crecen fuera de lugar interfiriendo en la actividad de los cultivos, afectando su capacidad de producción y desarrollo normal por la competencia de agua, luz, nutrientes y espacio físico, o por la producción de sustancias nocivas para el cultivo. Esto indica que las malezas representan uno de los problemas severos de la agricultura mundial ya que su acción invasora facilita su competencia con los cultivos a la vez que pueden comportarse como hospederas de plagas y enfermedades. Por tal razón se deben implantar modelos de manejo que disminuyan su interferencia con el cultivo y de esta forma evitar el incremento considerable en los costos de producción.

Las zonas de producción agrícola del país se ven altamente afectadas por esta limitante ya que por estar ubicado dentro de la zona tropical presenta condiciones ambientales que permiten un hábitat de crecimiento ideal para una gran diversidad de especies, las cuales crecen en forma más rápida y vigorosa, produciendo varias generaciones en un año y por lo tanto un gran número de individuos por unidad de superficie. Uno de los aspectos importantes para tener un manejo integrado de las malezas, consiste en determinar el periodo crítico de competencia (PCC), que hace referencia al momento o época, en la cual es necesario realizar el control de malezas para evitar

pérdidas económicas en el cultivo. El PCC puede ser establecido a través del registro en días calendario o en grados calor día acumulados. Esto permite calcular el tiempo en el cual se genera la máxima interferencia de las plantas nocivas con el cultivo, el cual puede variar para una misma especie, dependiendo de las características del agro-ecosistema en estudio, mediadas por las condiciones agroecológicas de la región, la altitud, el material genético, la población sembrada, la composición de las plantas competidoras, su densidad, distribución y el tiempo en el que compiten las plantas.

La composición de la flora de malezas presentes en los cultivos de hortalizas debe ser claramente determinada. En base a estos datos se podrán planificar los mejores métodos de control a ser aplicados. Es un hecho bien conocido que las malezas están bien adaptadas al cultivo que infestan en razón de sus características morfológicas y fenológicas. Un ejemplo de esta situación es el caso de las zanahorias donde otras umbelíferas como *Ammi majus*, *Torilis* spp., *Scandix pecten-veneris* y *Daucus* spp. son las especies dominantes. Un cultivo de primavera puede ser infestado por dos generaciones de especies: primeramente aquellas adaptadas a las temperaturas frías tales como *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album* y *Polygonum aviculare* seguidas más adelante por malezas adaptadas a temperaturas estivales más altas como *Portulaca oleracea*, *Solanum nigrum*, *Cyperus rotundus* y *Amaranthus retroflexus*. Algunas especies anuales con un ciclo corto tales como *Sonchus oleraceus*, *Poa annua*, *Senecio vulgaris* y *Stellaria media* también pueden crear problemas en algunos cultivos de hortalizas en ciertas etapas de la rotación de cultivos.

## MÉTODOS PARA CONTROLAR LAS PLANTAS INVASORAS

Muchas son las variables que inciden en el rendimiento final de un cultivo, entre ellas, las malezas, constituyen uno de los principales problemas de la agricultura mundial. Malezas son aquellas especies





# Feliz Navidad y próspero 2020

*les desea*

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

**Sistemas de Riego**

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

 Síguenos en  
Facebook   
[www.fb.com/irritecmexico](http://www.fb.com/irritecmexico)

INFORMES Y VENTAS: (442) 103 3422 y (667) 760 6376

que interfieren con la actividad humana en áreas cultivables y no cultivables. Éste término es un concepto relativo y antropocéntrico, que no constituye una categoría botánica absoluta. Sin embargo, en las situaciones agrícolas las malezas, como producto de la alteración de la vegetación natural, son plantas indeseables y, posiblemente, constituyen el componente económico más importante del total del complejo de plagas.

El control de malezas, entendiendo por control regularla o manejarla a un nivel tal que su daño económico sea reducido, no implica erradicar tal vegetación. Desafortunadamente en las últimas décadas la escasa información y capacitación lleva a que el manejo de las malezas haya sido subestimado. Esta situación se tradujo en un uso no racional de herbicidas con el mismo mecanismo de acción, generando una mayor presión de selección sobre las malezas a campo, seleccionando biotipos tolerantes y/o resistentes a los grupos químicos más utilizados. Se considera que los genes que confieren resistencia a herbicidas están presentes naturalmente en las poblaciones salvajes. Sin embargo, aunque las mutaciones para resistencia no son inducidas por los herbicidas directamente, se considera que el factor más importante que gobierna la evolución de la resistencia a un herbicida es la presión de selección que impone el mismo.

El enfoque moderno para el control de malezas está basado principalmente en el uso de herbicidas; estos compuestos han permitido incrementar los rendimientos y reducir los costos de producción de forma significativa; sin embargo, el uso de herbicidas a largo plazo puede tener impactos negativos en el ambiente y la disminución de la calidad de vida en el medio rural. Así mismo, la resistencia de las malezas a los herbicidas es un fenómeno mundial, y el número y frecuencia de biotipos resistentes se ha incrementado en años recientes. Si la tendencia presente continúa, el número de herbicidas eficaces contra ciertas especies de malezas puede disminuir rápidamente. Existe una idea errónea y generalizada que los problemas de malezas van a ser resueltos fácilmente por herbicidas con nuevos modos de acción, superadores del glifosato, que permitirán continuar con el modelo productivo actual predominante. Los avances que se vislumbran en materia de control de malezas posiblemente provendrán del mejoramiento genético y de la biotecnología así como del desarrollo de métodos no químicos los que, de adoptarse y aplicarse en forma racional, armónica y equilibrada incrementarán la diversidad relativa del agroecosistema y por lo tanto su estabilidad y sustentabilidad contribuyendo así al sistema productivo agrícola.

El uso de productos químicos como una única herramienta de manejo de malezas ha demostrado ser dañina, debido al desarrollo de resistencia en las malezas y sus efectos adversos sobre el medio ambiente. Los científicos de todo el mundo están buscando métodos alternativos de manejo de malezas. Alelopatía durante largo tiempo se ha reconocido como una guerra química entre las especies de plantas. La aplicación intensiva y repetida de herbicida es eficaz para una maleza específica, pero a menudo da lugar a varios efectos negativos, tales como la evolución de las malas hierbas resistentes efectos residuales

en los siguientes cultivos, y la desaparición de algunas malas hierbas susceptibles, que afecta a la biodiversidad vegetal de malezas y la contaminación del medio ambiente. Esta situación de deterioro sugiere que se requiere una agricultura respetuosa del medio ambiente para reducir la dependencia únicamente en herbicidas químicos para el control de malezas.

## EL ENFOQUE DE MANEJO INTEGRADO DE LAS MALEZAS

Ya que no existe una solución única, para lograr mejores medidas de control de malezas se deberá acudir al manejo integrado, basado por el conocimiento sobre biología de malezas y la relación entre diferentes aspectos del ambiente y el cultivo. Se cuenta con numerosos métodos alternativos al químico para combinar y así reducir una infestación de plantas plagas. Pueden ser entre otros métodos preventivos: rotación de los cultivos, cultivos de cobertura (usados como abonos verdes o cobertura muerta), sistemas de labranza, preparación de la cama de semillas, solarización del suelo, manejo del drenaje y de los sistemas de riego y de los residuos de los cultivos. Métodos culturales: época de siembra del cultivo y ordenación espacial, selección del genotipo del cultivo, cultivos de cobertura (cuando se usan como cobertura viva), cultivos intercalados y fertilización. Métodos curativos: cualquier método químico, físico (mecánico o térmico) y biológico usado para el control directo de las malezas con cultivo establecido.

Actualmente el uso de cultivos como cobertura esta en progresivo aumento, aunque todavía es escasa la información sobre adopción de esta técnica como herramienta para combatir la multiplicación de malezas.

La explotación de la alelopatía es una técnica natural y ecológica, teniendo el potencial de ser una herramienta única para el control de malas hierbas, y agricultura sostenible. Sin considerar las malezas, los efectos alelopáticos de los cultivos, también se han identificado en varios cultivos. Químicos alelopáticos también pueden persistir en el suelo, que afecta tanto a las plantas vecinas, así como los plantados en sucesión. Aunque derivados de plantas, los aleloquímicos pueden ser más biodegradables que los herbicidas tradicionales, pero también pueden tener efectos nocivos en las especies que no sean objetivos; lo que exige estudios ecológicos antes de su uso generalizado.

El fenómeno de alelopatía, propuesto como una posible alternativa para el control de maleza, se define como el efecto de una planta (incluyendo microorganismos) en el crecimiento de otra, mediante la liberación de compuestos químicos al ambiente. Esta definición incluye efectos positivos y negativos. El estudio de la alelopatía es muy importante para producir herbicidas más eficaces, selectivos y ambientalmente seguros. *deR*



# AgroScience®

Cosecha mayores ganancias

Cultivos con  
CALIDAD DE  
EXPORTACIÓN

NUTRICIÓN DE ALTO RENDIMIENTO

## ¿Quieres reducir tus aplicaciones DE PESTICIDAS?

**Nutrientes Altamente Asimilables**

**Elicitores Inmunológicos**

**Vitaminas y Aminoácidos**

**Inductores de resistencia**

**Repelentes**

**Activación del canal Phenyl Propanoide**

- ✓ **Más Toneladas**
- ✓ **Más Primeras**
- ✓ **Menos Pesticidas**

MX HECHO EN MÉXICO BAJO LICENCIA Y TECNOLOGIA DE AgroScience Labs Inc. USA

www.agroscience.com ★ 01 800 570 6766



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



# UN CULTIVO DE NUEVO CRECIMIENTO EN MÉXICO

POR GRACIELA ALBARRÁN SOLÍS

*La higuera, árbol de crecimiento rápido, caducifolio, subtropical y de rápida dispersión, normalmente, presenta un solo tronco, pero en casos de árboles debilitados o con años por frío o en condiciones desfavorables, pueden rebrotar y presentar numerosos troncos y un aspecto arbustivo.*

**E**n cuanto al tamaño del tronco, su altura del tronco suele variar en función del destino de su producción. Los árboles cuyos frutos se destinan al consumo humano y/o animal en seco suelen formarse a un metro de altura para favorecer las labores culturales y el acceso de los animales y personas a la base del tronco, ya que la recolección de los frutos se realiza en el suelo. En cambio, los destinados al consumo en fresco se forman más bajos (a unos 50-70 cm del suelo) para favorecer las labores de recolección. Su corteza es suave, fina y lisa, de color grisácea clara o blanquecina. La madera es esponjosa, homogénea y

los anillos se distinguen con dificultad. Es de baja densidad, blanda y de fácil rotura, por lo que es de escasa calidad maderera.

Pertenece a la familia *Moraceae* en la cual se integran alrededor de 1400 especies agrupadas en unos 40 géneros. El género *Ficus* es el de mayor importancia con alrededor de 1000 especies localizadas en las zonas tropicales y subtropicales del planeta. De ellas, sólo algunas presentan frutos comestibles, siendo *Ficus carica* L. la especie más cultivada. La clasificación de este género ha cambiado de manera considerable a lo largo del tiempo y todavía hoy es objeto de investigación y controversia. Incluso el número de especies que lo componen ha variado según distintos autores de entre 600 a 2000. La clasificación taxonómica más reciente es la realizada por Berg (2003), que divide al género *Ficus* en seis subgéneros: *Pharmacosycea*, *Urostigma*, *Synoecia*, *Ficus*, *Sycidium* y *Sycomorus* en base a aspectos como la especificidad con los polinizadores, el sistema reproductivo (monoico o dioico), la morfología de su inflorescencia, los caracteres anatómicos de las hojas y su distribución geográfica; incluyendo a la especie *Ficus carica* L. en el subgénero *Ficus*.

Su sistema radicular está formado por raíces fibrosas, abundantes y robustas y se disponen de forma superficial. Se encuentran a una profundidad que oscila entre los 20 y 45 cm pudiendo alcanzar entre los 11 y 15 metros laterales. Su gran poder de penetración hacen que alcancen profundidades mayores soportando así grandes periodos de sequía. En suelos de secano explora grandes profundidades en busca de la humedad del subsuelo, pero en zonas de regadío es superficial. El sistema radicular de la higuera permite a la planta adaptarse a suelos de mala calidad agronómica como son los salinos, semidesérticos, calizos, pedregosos y pobres. Otra característica es su rápida propagación vegetativa, debido



a la facilidad de enraizamiento a partir de estaquillas leñosas que ha permitido desde hace miles de años un fácil establecimiento de las plantaciones.

El tamaño del árbol y su densidad de ramificación dependen, además del genotipo, del contenido de humedad, de los nutrientes del suelo donde esté ubicado y de otras características medioambientales. Existen árboles excepcionalmente altos, de 9 a 12 m de altura, aunque normalmente alcanza una altura en madurez que puede oscilar entre 3 y 10 metros. La edad media de los árboles suele ser de 50-60 años.

Su copa es amplia, redondeada y globosa, con un hábito de crecimiento generalmente extendido; es decir, presentan mayor anchura que altura. Otros hábitos son el erecto o semierecto en base a la disposición de las ramas y la densidad de ramificación.

El tronco puede presentar una serie de formaciones características, que se clasifican en tres tipos: Excrecencias que son unas protuberancias que se encuentran localizadas en la parte baja del tronco o en las raíces y son frecuentes en higueras situadas en terrenos húmedos o en zonas costeras; las hinchazones nodales aparecen en el tronco y en las ramas por debajo o a ambos lados de las cicatrices peciolares hasta abarcar casi la rama y están presentes en árboles con cierto desarrollo y se alargan indefinidamente. Por último, las protuberancias corticales que son tubérculos lisos de forma redondeada que aparecen en troncos y ramas de árboles de más de tres años.

Las ramas presentan una coloración marrón-verdosa durante el primer año, cambiando con posterioridad a un gris, cuya tonalidad va cambiando con la edad del árbol. Las ramas primarias no suelen ser muy numerosas y son glabras, lisas, más o menos nudosas y de un color normalmente ceniciento. Sin embargo, sus ramificaciones secundarias son muy variables dependiendo de la variedad.

# La solución perfecta para sus mediciones en AGRICULTURA

pH • CE • TDS • Fósforo  
Temperatura • ORP • Cloro



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



Tel. +52 (55) 5649 1185

@ hannapro@prodigy.net.mx

**HANNA**  
instruments

## PRODUCCIÓN DE FRUTA DE HIGUERAS HEMBRA

Las yemas o botones se localizan en las ramas y pueden ser de madera, de flor y adventicias. Tanto las de madera como las de flor son axilares y se sitúan junto a la inserción del peciolo de la hoja. Los botones florales son casi esféricos y se localizan en las ramas del crecimiento del año y en los tres o cuatro nudos apicales de las ramas del año anterior y son las que originarán nuevos frutos. Las yemas de madera son redondeadas, globosas y se localizan en todos los nudos. Al final de cada rama del año se sitúa una yema terminal, de for-

ma redondeada o cónica, formada por cuatro o cinco hojas primordiales cubiertas por tres o cuatro escamas que las protegen. Su color varía de marrón claro a verde amarillento y a partir de esta yema se inicia el crecimiento anual de la rama.

Sus hojas son grandes, pecioladas y con gran variedad de formas y tamaños. Son normalmente palmatripartidas (o palmatrilobuladas) con tres o cinco lóbulos (trilobuladas o pentalobuladas), aunque en algunas variedades predominan las hojas enteras. Su tamaño oscila entre 10 y 20 cm. Las hojas son coriáceas, normalmente acorazonadas en su base y de márgenes sinuosos y dentados. El haz presenta una coloración verde brillante, con pelos cortos y rígidos que le da un tacto áspero, mientras que el envés es más blanquecino y mate, de pilosidad más larga y espesa. Las hojas se colocan habitualmente de forma alterna. Las flores de la higuera son en realidad un conjunto de flores (inflorescencia) muy pequeñas, en comparación con el resto de frutales, y están en el interior de un receptáculo carnoso de formas y colores diferentes llamado sicono. En las paredes del interior del sicono se insertan las flores que son numerosas, pediceladas, hipogíneas, unisexuales y con un periantio dividido en cinco partes (Ferguson y col., 1990; Janick, 2006). Las flores, a su vez, son de tres tipos: uno de flores estaminadas y dos de flores pistiladas (de estilo corto y de estilo largo). Todas ellas son apétalas.

Las flores estaminadas (masculinas) presentan un cáliz compuesto por cinco sépalos y de tres a cinco estambres, un largo pedicelo, pistilo vestigial y sólo están presentes en la higuera macho o "cabrahigo". Las flores pistiladas (femeninas)



pueden ser de estilo corto o brevistilas y de estilo largo o longistilas y presentan un cáliz compuesto por cinco sépalos de mayor tamaño que los de las flores estaminadas. Ambas son unicarpelares y presentan un estigma bifido. Las flores brevistilas están adaptadas para permitir la puesta de los huevos en el interior del ovario por parte del himenóptero polinizador (*Blastophaga psenes* L.) mientras que las longistilas no. Ambos tipos de flores son fértiles y en el caso de ser fecundadas producen aquenios, el verdadero fruto de la higuera.

Los tipos de flores varían en los distintos tipos de higuera, que presenta dos formas sexuales diferenciadas: por un lado las higueras macho o "cabrahigos" con flores estaminadas que producen polen y se localizan alrededor del canal ostiolar y flores pistiladas de estilo corto que tapizan el resto de la cavidad interna del sicono y producen higos no comestibles. Por otro lado, las higueras hembra o higueras comunes con flores pistiladas de estilo largo y de fruto comestible. Por todo ello, y dado que la higuera macho es en realidad hermafrodita, la higuera es considerada normalmente como ginodioica más que dioica.

Estas flores cuando maduran dan lugar a unos frutos secos denominados aquenios y a un periantio carnoso y dulce que hace que engruese el receptáculo y se vuelva sabroso y dulce que es lo que conocemos como higo o breva. En realidad, el higo o la breva no es un fruto, sino una agrupación de ellos constituyendo una infrutescencia. Los aquenios son generalmente de textura dura y difíciles de masticar y casi imposibles de digerir. El sicono es carnoso, de sabor dulce y de diferentes tonalidades, recubierto de una piel fina de color verde, amarilla, negra, morada o marrón según la variedad. Ambos frutos se diferencian en la fecha de maduración y en el tipo de madera a partir del cual se desarrollan. Los higos son la cosecha principal en la mayoría de las variedades y se desarrollan en la madera del año, junto a las axilas de las hojas durante todo el período de crecimiento de la rama. En otoño, cuando descienden las temperaturas y caen las hojas, los higos preformados sobre la rama del árbol, retornan su desarrollo en la primavera del año siguiente madurando a principios de verano dando lugar a las denominadas brevas. Por tanto, se desarrollan en la madera del año anterior, y aparecen solas, junto a la cicatriz de inserción de la hoja del año anterior. *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)

# LA ENERGÍA SOLAR COMO ALTERNATIVA AL USO DE DESINFECTANTES QUÍMICOS

POR KARIM RUIZ GONZÁLEZ

*El cultivo de hortalizas en condiciones de invernadero es un sistema de producción no exento de problemas de aparición repetitiva de patógenos en el suelo que pueden hacer peligrar la viabilidad de las cosechas esperadas. Los métodos de control físico de patógenos, como la solarización y los tratamientos con vapor de agua, se han manifestado en ensayos realizados por diversos patólogos como una eficaz solución a los problemas agronómicos y medioambientales producidos por el uso de tratamientos químicos.*



limitaciones que han ido apareciendo a lo largo del tiempo en su función productiva y, en la actualidad, dicha tecnología también debe responder a los retos medioambientales generados por el quehacer agrícola. La agricultura, como cualquier actividad humana, genera impactos ambientales en el entorno. Estos impactos, alteraciones o modificaciones que se producen en los factores ambientales, pueden aumentar la calidad ambiental original del factor modificado o pueden disminuir dicha calidad ambiental. En el primer caso se trataría de un impacto positivo y

**L**a agricultura es una actividad productiva que desde el punto de vista medioambiental transforma el espacio en que se desarrolla, emite contaminantes al medio y utiliza recursos naturales como agua, suelo, materias primas y energía. La tecnología agraria le ha permitido superar las dificultades y

en el segundo caso de un impacto negativo.

Un ejemplo del impacto producido por la actividad agrícola es el que nos ocupa: el cultivo intensivo, especialmente el realizado en invernaderos, genera problemas de aparición repetitiva de patógenos en el suelo que





# 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:    

pueden hacer peligrar la viabilidad del mismo. Frente a este problema agronómico existen sistemas de control específicos para los patógenos del suelo, entre los que se incluyen los métodos culturales, químicos, físicos y biológicos. De todos ellos, los métodos químicos han sido, hasta ahora, los más usados para la desinfestación parcial o total del suelo. Los productos químicos tienen un alto espectro de actividad pero generan efectos secundarios indeseables como la reducción de la flora microbiana del suelo, la acumulación de nitrógeno amoniacal y el aumento de salinidad. Sin embargo, el mayor efecto o impacto negativo generado por el uso de estas sustancias es la emisión de contaminantes al medio. Esto ha hecho que el uso de algunos de estos productos (como el bromuro de metilo) haya sido prohibido para tratamientos del suelo.

La solarización es un término que se refiere a la desinfestación del suelo por medio del calor generado de la energía solar capturada. Es un proceso hidrotérmico, que tiene lugar en el suelo húmedo el que es cubierto por una película plástica y expuesto a la luz solar durante los meses más cálidos, abarcando un complejo de cambios físicos, químicos y biológicos del mismo asociados con el calentamiento solar y tiene valor como una alternativa

al uso de ciertos productos químicos para la agricultura. La eficiencia de la solarización del suelo para controlar las plagas del mismo es función de las relaciones entre el tiempo y la temperatura y se basa en el hecho de que muchos patógenos de las plantas, las malezas y otras plagas, son mesófilos. En el caso de estos organismos es crítico un umbral de temperatura de 37° C; la acumulación de los efectos del calor a esta o a temperaturas más altas durante un cierto tiempo, es letal.

### **LA SOLARIZACIÓN DEL SUELO, EFECTIVA Y AMBIENTALMENTE SEGURA CONTRA FITOPATÓGENOS Y MALEZAS**

Uno de los resultados visibles de la solarización del suelo es el control de un amplio espectro de malezas, por lo

---

**El desarrollo tecnológico de nuevos sistemas de control de patógenos compatibles con la conservación del medio ambiente es un tema de gran actualidad agronómica**

---



gulo de malezas varía con su localización en el perfil del suelo, la duración de la exposición a temperaturas altas, la temperatura alcanzada, la conductividad térmica del suelo y las características propias de cada especie.

La solarización consiste en mantener durante 6 a 8 semanas el suelo a temperaturas próximas a los 45° C en la época estival de máxima insolación, usando para ello láminas de plástico transparente. De esta forma se eliminan la mayor parte de los patógenos del suelo sin afectar a la microflora y microfauna auxiliares del mismo.

tanto, este método es sugerido para obtener un control efectivo de las mismas. Sin embargo, las respuestas de las malezas a la solarización del suelo son variables. Las malezas son más susceptibles que los patógenos a la solarización, en general la mayoría de las especies de malezas anuales y perennes pueden controlarse por medio de la solarización del suelo, pero difieren respecto a la susceptibilidad al calor.

La mayor parte de la información bibliográfica que existe a nivel internacional establece que la técnica de solarización, en lo que se refiere a control de malezas, presenta las siguientes características: a) controla plantas parásitas; b) muestra control sobre gran cantidad de especies anuales y c) tiene deficiencias en control de especies perennes con rizomas o bulbos a cierta profundidad del suelo. La efectividad de la solarización sobre el propá-

gulo de malezas varía con su localización en el perfil del suelo, la duración de la exposición a temperaturas altas, la temperatura alcanzada, la conductividad térmica del suelo y las características propias de cada especie.

La energía solar, que como se ha visto presenta grandes ventajas como la utilización de un recurso energético abundante en nuestro país y la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero, se puede aprovechar por captación térmica, que permite la transformación de la radiación solar en energía calorífica, o por captación fotovoltaica, que transforma la radiación solar en energía eléctrica. A su vez los sistemas de captación térmica pueden ser pasivos, sin el concurso de elementos mecánicos, o activos, con utilización de dichos elementos.

La solarización, por ejemplo, es un método físico que aprovecha la energía solar de forma pasiva. Un método físico que aproveche la energía solar con sistemas activos para tratamientos térmicos de suelos de invernadero puede disminuir las limitaciones de otros sistemas físicos como la solarización o el tratamiento con vapor de agua por las siguientes razones:

- Se puede disminuir el tiempo invertido en pro-



---

**La captación térmica aprovecha que la energía solar al ser interceptada por una superficie absorbente se degrada, apareciendo un efecto térmico**

---

cesos de solarización.

- Se puede aplicar en meses no hábiles para la solarización como Septiembre.
- Se minimiza el impacto ambiental de los tratamientos con vapor al eliminar el uso de combustibles fósiles.

Además, la energía solar fotovoltaica también puede ser usada para alimentar los sistemas de automatización y control que permitan el correcto funcionamiento de los tratamientos del suelo, sin utilizar combustibles convencionales y, por tanto, contribuyendo a la disminución de la contaminación atmosférica.

La energía solar térmica activa de baja temperatura se basa en la optimización de las propiedades físicas de transferencia de calor por conducción, convección y radiación. Su principal aplicación es la generación de agua caliente sanitaria para viviendas o edificios públicos y la climatización de piscinas, aunque se investigan otros posibles usos entre los que se encuentran variadas aplicaciones agrícolas como calentamiento de sustratos de invernadero para flor cortada, calentamiento de agua para riego de un suelo solarizado, desinfección de sustratos de semilleros, almacenamiento en el suelo de energía solar para calefacción de invernaderos, obtención de agua templada para riego de invernaderos o desarrollo de un sistema mecánico de bombeo.

Un sistema completo de captación térmica requiere el acoplamiento de cuatro subsistemas:

- Subsistema colector, destinado a captar o recoger la energía procedente del Sol.
- Subsistema de almacenamiento, cuya finalidad es acumular la energía para poderla ofrecer en cualquier momento que se demande. En esta tesis no se estudiará ya que no se hará uso de este subsistema.

## ¡RECOMENDAMOS LO MEJOR... EN ZANAHORIAS!



### BERLIN

- Madurez 140 días, tamaños 25 a 30 cms.
- Zanahoria grande y pesada de forma cilíndrica.
- Jumbo, color naranja, no forma hombro verde.
- Follaje grande, vigoroso y sano, muy tolerante a cenicilla.

#### Torreón, Coahuila

Baldemar Aguirre • (461) 117-3878

#### Colima, Col.

Victor Morato • (461) 104-0134

#### Bajío / San Luis Potosí

Roberto Gutiérrez • (461) 140-9452

#### Chihuahua

Cinthy Macías • (461) 171-9401

#### Tamaulipas

Juan Morato • (461) 134-2421

#### Hermosillo, Son.

José Luis Merinos Aguilar • (461) 346-2797

#### Irapuato, Gto.

Edgar Becerril • (461) 546-5792

*Especialista en hortalizas de invernadero*



### BANGOR

- Madurez de 150 días, tamaños de 25 a 30 cms.
- Forma cilíndrica, ligeramente cónica.
- Jumbo, color naranja, follaje medio, con amplio rango de adaptación de diferentes condiciones ambientales y manejo.
- Extraordinario potencial de rendimiento.

Evaluados en diferentes regiones de México con gran aceptación



CHAMPION SEED COMPANY

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

- Subsistema de distribución, que tiene el objetivo de trasladar el fluido caliente a los puntos de consumo.
- Subsistema de control y medida, constituido por el conjunto de elementos destinados a poner en servicio los distintos circuitos hidráulicos, neumáticos o eléctricos y los distintos instrumentos de medida de magnitudes físicas (temperatura, presión, caudal). *AR*

# CONTROL DE VARIABLES ATMOSFÉRICAS DENTRO DE LAS ESTRUCTURAS CERRADAS

POR JUAN CARRASCO LARA

*El grado de modificación climática de un invernadero depende del nivel tecnológico de los materiales empleados en su construcción y de los equipos complementarios de climatización, calefacción, humidificación, ventilación, abonado carbónico, iluminación artificial.*

Las modificaciones y control climático al interior de las estructuras permite avanzar cosechas, aumentar rendimientos o cultivar fuera de época. En los últimos años se ha producido una expansión de la superficie protegida, acolchados, túneles, invernaderos, a causa de la demanda por parte del consumidor de los países desarrollados de productos frescos y económicos a lo largo de todo el año. Hace 500 años se inició el uso de la calefacción en los invernaderos. A finales del siglo XV y durante el XVI se usan hogueras de carbono en el suelo del invernadero. En el siglo XVII aparecen las primeras estufas. El XVIII trae las primeras estufas con chimeneas que atraviesan el invernadero repartiendo calor; a partir del siglo XIX se utilizan las calderas con agua caliente y que usan como combustible carbón, hasta en nuestros días en el combustible ha sido sustituido por gas-oil o gas.

En 1960 Holanda tenía la mayor concentración de invernaderos con cubierta de vidrio (5,000- 6,000 ha) pero el desarrollo de estructuras de forzado e invernaderos pronto se expandió al continente americano desde Europa. Los cultivos principalmente producidos bajo invernaderos eran comestibles en un principio, extendiéndose más adelante a cultivos de tipo ornamental. El problema del control de las variables climáticas del interior

de un invernadero se estudia por medio de las variables a controlar, las variables de control y las variables de perturbación, esto es debido a la dependencia que se da entre las variables de control debido a las variables a controlar y las perturbaciones.

El desarrollo de plantas cultivadas depende principalmente de la interacción entre factores bióticos, abióticos, las características genéticas de cada especie vegetal y los manejos agronómicos durante el ciclo productivo. Los factores bióticos en general, se abordan desde las relaciones sinecológicas entre los organismos con la planta. Dentro de los factores abióticos importantes se encuentra el clima, influenciado por factores atmosféricos, geográficos y termodinámicos, que determinan variables como la humedad relativa, la radiación, la temperatura, el viento, concentración de CO<sub>2</sub>, entre otras. Las anteriores variables y relaciones influyen procesos fisiológicos básicos como la absorción y distribución de agua y minerales, la fotosíntesis y la respiración. A corto plazo, la producción depende de la disponibilidad de fotoasimilados para la formación de masa seca, y a largo plazo de la acumulación y distribución de masa seca hacia los vertederos.

## FACTORES EXTERNOS QUE AFECTAN LA CAPTACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR

La radiación solar es la principal fuente de energía en los invernaderos; la cantidad que es captada por el invernadero se ve influenciada por factores externos y por especificaciones propias de este. Los factores externos más relevantes son el estado del tiempo, la época del año y la hora del día. Dentro de las especificaciones del invernadero intervienen la localización, la orientación, la geometría, el material y las propiedades ópticas de la cubierta. La radiación incide directamente sobre el microclima del invernadero alterando el comportamiento térmico del aire interno debido principalmente a procesos de transferencia de calor por conducción y convección. Además, la radiación solar cumple un papel primordial en el proceso de fotosíntesis de las plantas. La radiación fotosintéticamente activa (PAR) que es uti-



# ¡GRACIAS!

## Por confiar en nosotros todo el año

### FELICES FIESTAS

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)



lizada por las plantas en la fotosíntesis es uno de los principales determinantes de los rendimientos de los cultivos.

Altos niveles de radiación PAR asociados a altas concentraciones de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y temperaturas óptimas generan un activo crecimiento vegetal. La cantidad de radiación incidente en cultivos protegidos es más baja en comparación con cultivos a campo abierto, valores de radiación bajos influenciados principalmente por factores como: geometría de la cubierta, pérdidas debidas a la reflexión y absorción del material de cubierta y de los elementos estructurales que componen el invernadero, (estas reducciones pueden llegar a ser de alrededor del 30 al 50%). Las propiedades de los materiales de cubierta y del material opaco que estructura el invernadero están definidas por las leyes ópticas de reflexión, absorción y transmisión. Adicionalmente la edad y la falta de mantenimiento del material de cubierta van reduciendo progresivamente su capacidad de transmisión de radiación. La suciedad y el acumulación de polvo en climas secos y de poca pluviosidad pueden llegar a ocasionar pérdidas de transmisión de radiación de la cubierta cercanas al 30%. Este porcentaje puede aumentar progresivamente a medida que transcurre el tiempo y el material de cubierta va perdiendo sus propiedades físicas y ópticas.

## CONTROL TÉRMICO

El balance de energía de un invernadero pasivo depende de los aportes y de las pérdidas de calor que tenga el sistema. El comportamiento térmico del volumen de aire encerrado bajo una estructura de invernadero varía según la cantidad de radiación solar que este reciba, su hermeticidad e inercia térmica pero principalmente de la eficiencia del sistema de ventilación.

El control de la temperatura en los invernaderos toma relevancia en días calurosos de alta radiación donde se hace necesario evacuar los excesos térmicos producidos al interior, donde llegan alcanzarse temperaturas cercanas o superiores a  $45^\circ\text{C}$  valores que ocasionan desordenes fisiológicos en las plantas. Adicionalmente, estos periodos de alta radiación suelen generar condiciones nocturnas secas y despejadas que hacen que la temperatura alcance valores cercanos o por debajo de  $0^\circ\text{C}$  produciéndose el fenómeno de helada en el ambiente exterior y por ende si el invernadero no cuenta con sistemas de calefacción pasiva en el interior de este también se produce dicho fenómeno que limita la producción de los cultivos de forma parcial y dependiendo de su intensidad y duración puede provocar la pérdida total del cultivo, adicionalmente bajo las condiciones de clima ya mencionadas suele presentarse el fenómeno de inversión térmica en el aire interior del invernadero, fenómeno que se caracteriza por que en el interior del invernadero la temperatura del aire es menor a la temperatura del aire exterior.

## CONTROL DE LA HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa indica el contenido de vapor de agua en el

aire a una temperatura determinada como porcentaje de la capacidad máxima en la saturación. Esta variable es inversamente proporcional a la temperatura. A mayor temperatura, mayor volumen y mayor capacidad de retener vapor de agua (Razón de humedad) y menor humedad relativa, para una masa constante de aire.

El control de esta variable es de suma importancia puesto que valores menores al 50% aumentan la tasa de transpiración de los cultivos generando condiciones de estrés hídrico que limitan la productividad final de esos cultivos. Valores superiores al 90% incrementan el riesgo de incidencia de enfermedades principalmente de hongos al aumentar la posibilidad de que se produzca condensación sobre el cultivo, propician la disminución de la tasa de transpiración, disminución de transporte de iones hacia la zona de crecimiento, desequilibrio hormonal y abortos florales por apelmazamiento de polen. Estas alteraciones pueden incidir en el crecimiento y desarrollo así como provocar morfologías anormales y fisiopatías.

Desde el punto de vista fisiológico es más útil trabajar en términos de déficit de saturación o déficit de presión de vapor (DPV). El DPV representa la diferencia entre la capacidad de humedad máxima y el contenido real. Cada vez se emplea más este parámetro para los efectos de control climático, sustituyendo a la humedad relativa.

## INTERCAMBIO DE AIRE INTERIOR Y EXTERIOR

El dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) es un elemento presente naturalmente en la atmósfera, su importancia radica por ser un elemento esencial para el proceso de fotosíntesis. Los niveles de ( $\text{CO}_2$ ) presentes en la atmósfera están cercanos a los 350 ppm. En los invernaderos con dificultades de ventilación las concentraciones de ( $\text{CO}_2$ ) son muy variables y en ocasiones su valor está por debajo del presente en la atmósfera. Lo anterior se debe principalmente a que invernaderos pasivos que no cuentan con sistemas de enriquecimiento carbónico en horas de alta radiación el cultivo fija el ( $\text{CO}_2$ ) para su proceso de fotosíntesis, con lo cual los niveles de ( $\text{CO}_2$ ) descienden a valores inferiores a los presentados en el aire externo debido principalmente a un pobre intercambio de aire entre el interior y el exterior del invernadero.

Investigaciones han encontrado que un aumento o una disminución de los niveles de ( $\text{CO}_2$ ) repercuten sobre la productividad de los cultivos. Bajo condiciones de invernadero, niveles entre 1000 y 2000 ppm tienen una influencia directa sobre la tasa fotosintética aunque no deben superarse valores de 3000 ppm los cuales generan toxicidad en algunos cultivos. En los últimos años se ha trabajado en el enriquecimiento carbónico artificial del aire en el interior de los invernaderos. Los resultados de diversos estudios han reportado aumentos de producción entre el 15 y 40% en comparación con cultivos establecidos en invernaderos sin fertilización carbónica *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



**SARGENTO**  
Poblano

**AQUILES**  
Tomate indeterminado

**RED SENSATION**  
Cebolla Día Corto



**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

# EFECTO DE LA MALLA SOBRE EL APROVECHAMIENTO DE LA RADIACIÓN SOLAR

POR EDUARDO OROZCO GÓMEZ

*El empleo de mallas para cubrir estructuras tradicionalmente empleadas como sombreadores en viveros puede ser útil para cultivos convencionales de hortalizas. El cultivo en invernaderos de malla constituye una opción de interés, pudiendo ser este sistema de cultivo una buena estrategia de recuperación económica y social.*

**E**xisten en el mercado gran variedad de materiales para estructuras de cultivo protegido. La transmisividad a la radiación solar de las mallas depende tanto de sus características (color, calibre, diámetro del hilo y porosidad), como del ángulo de incidencia de los rayos solares sobre ellas. Así, a medida que disminuye la porosidad y/o aumenta el ángulo de incidencia, van disminuyendo los valores de transmisividad. El empleo de mallas de colores provoca una diferenciación espectral en la radiación solar incidente a fin de modificar la productividad, el nivel de estrés, mejorar la vitalidad del dosel vegetal, de la maduración y color del fruto, su tamaño y calidad. Las mallas de hilo blanco son las más adecuadas para maximizar

la transmisión de la radiación difusa aumentando la uniformidad de la distribución espacial de la radiación dentro del invernadero y mejorando así la eficiencia del uso de la radiación por el cultivo.

La radiación difusa es parte de la radiación incidente que procede de todas las direcciones del conjunto de la bóveda celeste, debido a las reflexiones, desviaciones y dispersiones provocadas por las nubes, gases y aerosoles de la atmósfera. Sin embargo, la transmisividad de mallas blancas a la radiación solar global y a la radiación fotosintéticamente activa (PAR) es muy elevada, ya que al ser translúcidas dejan pasar parte de la radiación a través de los hilos. Por el

contrario, las mallas negras absorben todas las longitudes de onda reflejando menos radiación tanto hacia el exterior como bajo la malla. Por esta razón, las mallas de hilo blanco-negro al tener un comportamiento intermedio a las mallas blancas y/o negras frente a la radiación global y al enriquecimiento en radiación solar difusa, son el tipo de malla con mayor difusión en el ámbito agrario para estructuras de sombreado.

Los cultivos de tomate durante los ciclos estivales en invernaderos, a menudo no logran sus óptimos de temperatura (21-27° C) y humedad relativa (HR) (alrededor del 60%), al alcanzarse valores de 40° C de temperatura y del 10% de humedad relativa durante el mediodía solar. Como consecuencia del estrés originado por estas condi-







# Aquafim®

Líderes desde 1975

## Ingeniería y Tecnología de Riego



**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 repesos  
- 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 repesos y lagunas de tratamiento, no daña a los peces.



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

☎ (662) 260.70.80

www.aquafim.com

✉ aquafim@aquafim.com

ciones, las plantas reducen los procesos de transpiración y fotosíntesis, disminuyendo la producción de biomasa y afectando severamente al crecimiento y la producción. Por esta razón, la introducción de sistemas de refrigeración, basados principalmente en el enfriamiento evaporativo (nebulización y pantallas evaporativas) han sido acogidos como técnicas para reducir la temperatura al convertir el calor sensible en latente, en zonas semiáridas y del Mediterráneo. A continuación se describen los principales sistemas de refrigeración en los invernaderos mediterráneos:

### SISTEMAS DE SOMBREO PASIVOS Y DINÁMICOS

El sombreado es la solución definitiva para el enfriamiento del invernadero por sus efectos en la productividad. Es necesario conocer la intensidad óptima de sombreado para maximizar su acción sobre el rendimiento y calidad de la cosecha. Existen dos tipos de sistemas de sombreado:

- Sistemas pasivos: basados en la aplicación de un porcentaje fijo de reducción de transmisión de luz sobre el cultivo, con independencia de la variación de la intensidad de radiación durante el ciclo diario, como son el blanqueado o encalado y el uso de mallas de sombreado fijas instaladas en el interior o exterior de la cubierta del invernadero.
- Sistemas activos o dinámicos: basados en la apli-

cación de un porcentaje variable de reducción de transmisión de luz sobre el cultivo en relación a la variación de la intensidad de radiación y de temperatura durante el ciclo diario. Estos sistemas se accionan mediante consignas de intensidad de radiación y temperatura.

El uso de enfriamiento por evaporación también está asociado con un aumento de la humedad relativa en el interior del invernadero, siendo deseable en zonas de clima seco. La refrigeración evaporativa puede ser obtenida por la pulverización de agua en un volumen ventilado (nebulización) o forzando aire a través de uno o más paneles evaporadores (pantallas evaporativas). Ambos combinan la caída de la temperatura con un aumento de la humedad absoluta, contribuyendo al descenso del déficit de saturación y moderando la demanda de transpiración climática.

- Pantallas evaporativas: consisten en colocar una

**Un aspecto muy importante de la optimización del uso de recursos, es el aumento en la eficiencia en el uso del agua por los cultivos bajo malla**

pantalla de material poroso que se satura de agua por medio de un equipo de riego. La pantalla se sitúa a lo largo de todo un lateral o un frontal del invernadero. Las pantallas suelen estar confeccionadas con fibras orgánicas o con materiales celulósicos en láminas corrugadas y pegadas con aditivos.

- **Nebulización:** consiste en distribuir en el aire un gran número de gotas de agua de pequeño tamaño (mayor superficie de contacto con el aire), que al evaporarse, absorben el calor latente del aire. La reducción en la temperatura e incremento de la humedad relativa, hace que los sistemas de nebulización sean más eficientes que otro tipo de sistemas de refrigeración, como el sombreado y/o sistemas de ventilación forzada.

Los sistemas de nebulización son menos eficientes que las pantallas evaporativas, sin embargo, su menor coste de instalación los hace más atractivos para su uso en invernadero.

Se distinguen varios tipos de sistemas de nebulización:  
**Nebulización de alta presión.**- Estos sistemas necesitan agua de muy buena calidad y trabajan a una presión en-

tre 40 y 70 Kg m<sup>-2</sup> por lo que requieren tuberías de acero o cobre. El 95% de las gotas dispersas son menores de 10 micras de diámetro. El caudal de agua evaporada por la boquilla es de unos 5 L h<sup>-1</sup>.

**Nebulización de baja presión.**- Este sistema trabaja entre 3 y 6 kg m<sup>-2</sup> de presión. El diámetro de gota es mucho mayor que en los sistemas de alta presión, por lo que es necesario emplear tiempos de funcionamiento más cortos para evitar el mojado de la planta. Esto hace que la evaporación sea menor con el mismo consumo de agua. Sin embargo, presenta la ventaja de poder emplear agua de peor calidad y tuberías de plástico para la distribución de agua, disminuyendo los costes de instalación y de funcionamiento.

**Nebulización mediante sistema aire-agua.**- Este es un sistema en el que la nebulización es ocasionada por aire a alta presión que rompe las gotas de agua. En estos sistemas hay dos circuitos, uno para el aire comprimido (6-8 Kg cm<sup>-2</sup>) y otro para el agua (2-6 Kg cm<sup>-2</sup>). La mezcla entre el aire y el agua se produce en el interior del cuerpo de la boquilla. Al permitir regular las presiones de trabajo tanto del aire como de agua, se puede modificar el tamaño de la gota (de 5 a 100 micras), el alcance de la boquilla y el consumo de agua.

## VENTILACIÓN FORZADA

La ventilación natural del invernadero es el mecanismo mediante el cual se produce el intercambio entre el aire interior (más caliente y húmedo) y el aire exterior (más frío y seco) debido a las diferencias de presión que se generan a ambos lados de las ventanas. Este hecho es fundamental en invernaderos con hermiticidad, ya que la falta de ventilación puede incidir negativamente sobre el rendimiento de los cultivos al producirse un déficit en la concentración de CO<sub>2</sub>, al verse reducida la entrada de aire externo.

Los sistemas de ventilación forzada consisten en establecer una corriente de aire mediante extractores, desalojando el aire caliente del invernadero para que el volumen extraído sea ocupado inmediatamente por aire de la atmósfera exterior. Con este sistema se puede conseguir una temperatura idéntica a la del exterior, y su control es más preciso que el que se logra con la ventilación natural. *dR*

---

**La reducción de la radiación provoca un descenso significativo de la evapotranspiración y por tanto de las necesidades de riego**

---





## **SOMOS UNA NUEVA EMPRESA AGRÍCOLA CON MÁS DE 200 AÑOS DE EXPERIENCIA.**

Corteva Agriscience™ es el resultado de la fusión de tres grandes marcas agrícolas: Dow Agrosciences, DuPont Protección de Cultivos y Pioneer. Para más información consulta nuestra página [www.corteva.mx](http://www.corteva.mx)

**SIGAMOS CRECIENDO.**

# 9no ENCUENTRO DE PAPAYEROS

*Contando con la presencia de representantes de empresas e instituciones involucradas en cada eslabón de la cadena de producción de la papaya, del 5 al 8 de noviembre del presente año se llevó a cabo el 9no Encuentro de Papayeros en Guadalajara, Jalisco. También acudieron al evento delegados de distintos países, lo que convirtió a este Encuentro en un interesante evento de talla internacional.*

**D**urante la inauguración, el Lic. Miguel Espinoza, presidente del Sistema Producto de Colima, recalcó que la papaya es un fruto que forma parte de la alimentación tradicional de los mexicanos, además de ser un activo fundamental para el despegue económico de la región donde se cultive; también comentó la necesidad de generar estrategias que respalden a los productores y comercializadores.

A este gran evento se dieron cita más de 200 participantes de 16 estados del país, así como de países como España, Perú, Costa Rica, El salvador, Honduras, Ecuador, Colombia, Brasil

y Guatemala, los cuales abordaron distintos tópicos, desde temas contables hasta la situación actual de la papaya en el mundo así como de plagas y enfermedades y nutrición.

## LOS TEMAS ABORDADOS...

Acudieron también diversos investigadores reconocidos por su activa participación en el sector. Uno de ellos fue el Doctor Gil Virgen de la Universidad de Guadalajara, quien a través de una exposición amena y fluida, transmitió la importancia y el peligro de algunas de las enfermedades del cultivo, por ser una de las principales causas de problemas para la producción. Una de las participaciones más comentadas fue la del Dr. Eliemar Camprostrini que cautivó a los productores por más de 90 minutos con el tema "Ecofisiología en el cultivo de papaya", y no menos importante la conferencia "Efectos de los factores físicos en la forma-



## PROGRAMA DE PAPAYAS

RED MARADOL (WS- 0322) | IPANEMA F1 (WS-0301) | MALIBU F1 (WS-0326)




# NUEVA GENÉTICA DE PAPAYA DE LA MEJOR CALIDAD

Westar Seeds International, Inc. | 798 East Heil Avenue, El Centro, CA. 92243 USA

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

 [mail@westarseeds.com](mailto:mail@westarseeds.com)

 [facebook.com/westarseeds](https://facebook.com/westarseeds)

 [instagram.com/westarseeds](https://instagram.com/westarseeds)

 [linkedin.com/company/westarseeds](https://linkedin.com/company/westarseeds)



ción de la flor, el fruto y el sabor de papaya”; impartida por M.C. Juan Alberto Cabrera García.

Otro de los temas de importancia en el cultivo de la papaya es, sin duda, el de los ácaros, los cuales llegan a generar pérdidas totales en las huertas si no se toman las medidas oportunas. En este

tema el control biológico de los ácaros ha surgido como una estrategia prometedora y que poco a poco ha empezado a ser empleado por papayeros nacionales e internacionales.

En su ponencia la Dra. Martha Elena de Coss compartió una serie de estrategias que ha venido implementando en diversas huertas del país a través de las barreras biológicas, con la que se puede lograr una diversidad ecológica dentro del agroecosistema que permite el establecimiento de insectos benéficos nativos, que pueden mantener reguladas las poblaciones de plagas, como es el caso de los ácaros.

El evento contó con el patrocinio de East West Seed quien



tuvo invitados especiales de Guatemala y otros lugares de Centroamérica. El patrocinador anfitrión Semillas del Caribe, quien se anotó un 10 con una degustación de papaya para calcular sus grados de brix. En el área comercial se contó con la participación de las empresas: Stoller, Westar, Agrosience, Chula Brand (CARIGEN), North American, Arysta, Agristar, Greenhow, Epsilon Bios, East West y Semillas del Caribe, quienes además de presentar productos específicos para el cultivo; se dedicaron a dar asesoramiento y responder las preguntas de los productores.

Los comentarios en general de los asistentes fueron bastante positivos, resaltando la calidad e importancia de todas las ponencias durante el 9no Encuentro de papayeros, 2019.

dR



# INSECTICIDAS BOTÁNICOS: SEGURIDAD PARA EL AMBIENTE Y UNA EFICIENTE OPCIÓN AGRONÓMICA

POR GABRIEL RAMÍREZ GUZMÁN

*Parte del crédito por la prosperidad de los hombres es atribuible al control de las plagas. Viviríamos aún en condiciones precarias en extremo, con el sustento y la salud a merced de todos los organismos que llamamos plagas, de no haber sido por nuestra capacidad de contenerlas.*

La búsqueda de métodos para la protección natural de cultivos sigue vigente a pesar de que el mercado ofrece una variedad de productos muy amplia. La naturaleza nos proporciona medios para la protección de cultivos que merecen nuestra atención. Estos se originan en la riqueza intrínseca de las especies y que surgen de su lucha por la supervivencia. La protección natural de cultivos reduce el riesgo de la resistencia en los insectos, tiene menos consecuencias letales para los enemigos naturales, reduce la aparición de plagas secundarias, es menos nocivo para el hombre, y no ocasiona daños en el medio ambiente. Se calcula que los insectos, los agentes patógenos de las plantas, así como las hierbas malas destruyen el 37% (antes y después de la cosecha) de la producción agrícola potencial de Estados Unidos, con pérdidas anuales de 64,000 millones de dólares. Cada año los trabajos por evitar tales pérdidas incluyen el uso de de 500,000 toneladas métricas de herbicidas (agentes químicos que matan hierbas y pesticidas que matan a los animales e insectos considerados plagas) con un costos directo de 400,000 millones de dólares. La búsqueda de medios eficaces para combatir las plagas es una

lucha constante. Dentro de los productos químicos existen en varios tipos, todos ellos muy utilizados en agricultura, tanto para combatir plagas, enfermedades, malas hierbas, etc. Estos productos son:

- Insecticidas. Se define como insecticida a cualquier sustancia o mezcla de sustancias de origen natural o sintético que se destina a prevenir, controlar o destruir cualquier plaga. Combaten insectos
  - Acaricidas. Contra los ácaros, araña roja
  - Avicidas: Repelentes de aves.
  - Fungicidas: Control contra enfermedades ocasionadas por hongos.
  - Herbicidas: Eliminan las malas hierbas.
  - Reguladores de crecimiento: Aumentan o controlan el desarrollo vegetativo.

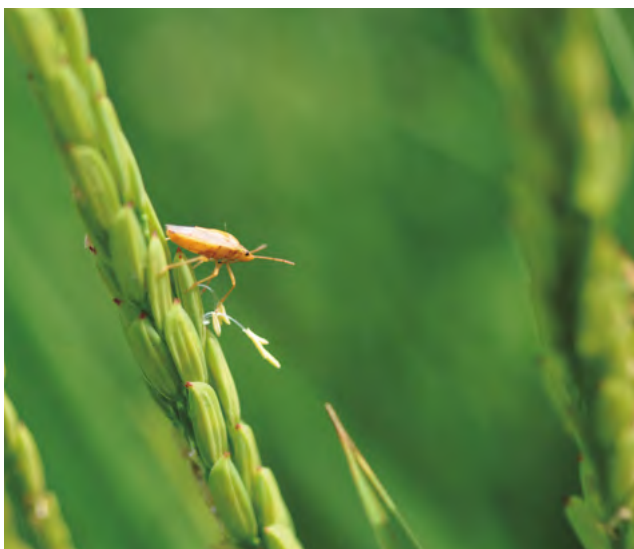


Las primeras sustancias empleadas --que suelen denominarse pesticidas de primera generación-- incluían metaloides y metales pesados tóxicos entre ellos el plomo el arsénico y el mercurio. Ahora sabemos que estas sustancias se acumulan en los suelos e inhiben el crecimiento de las plantas, además de que también llegan a envenenar animales y personas. El



siguiente paso había comenzado a principios del siglo XIX con la química orgánica. Llamada DDT que significa diclorodifeniltricloroetano que apareció en los años 50. El DDT mostró al instante que tenía éxito en el control de insectos portadores de enfermedades. Por ejemplo en la segunda guerra mundial los ejércitos los empleaban para suprimir los piojos, que diseminaban el tifo entre los hombres que vivían entre las sucias condiciones de los campos de batallas. Los usos de DDT se usaban para rociar los bosques para controlar a los insectos defoliadores como la larva de la picea; se asperjaba de rutina para enfrentar a los insectos nocivos, y desde luego resulto ser muy eficaz por lo menos a corto plazo que el rendimiento de muchos cultivos aumentó radicalmente. No es de sorprenderse que el DDT anunciara una gran variedad de pesticidas orgánicos sintéticos. No todos se siguen usando y el crédito por ello tal vez deba otorgarse a Rachel Carson.

Los problemas asociados con los pesticidas orgánicos sin-



téticos se clasifican en cuatro categorías: resistencia adquirida de las plagas, resurgimiento y brotes secundarios de plagas, efectos adversos al ambiente y a la salud del hombre y resurgimientos y brotes de las plagas.

El segundo problema del uso de los pesticidas es que después de que la plaga ha sido eliminada, la población no solo se recupera, sino que crece aniveles mayores y más graves. Al principio los defensores de los pesticidas negaron que el resurgimiento y brotes secundarios tuvieran algo que ver con el uso de esos agentes químicos. Los resurgimientos y brotes necesarios ocurren porque el mundo de los insectos forma parte de una red alimenticia compleja. La contaminación del medio ambiente es un problema por la utilización de estos productos químicos que dejan unas sustancias químicas residuales que suelen ser tóxicas.

### PRODUCTOS NATURALES QUE INHIBEN, REPELEN O ELIMINAN INSECTOS

A partir de la necesidad por encontrar una nueva alternativa natural para el control de insectos plagas y reemplazar así los pesticidas sintéticos aparecen los insecticidas botánicos ofreciendo seguridad para el medio ambiente y una eficiente opción agronómica. Dentro de los insecticidas de origen natural también tenemos los de biológicos como:

*Bacillus thuringiensis* (Thuricide): Es una bacteria natural que mata estados larvarios de lepidóptera (mariposas); no es tóxico para los humanos ni para los animales y se puede adquirir en casas comerciales de productos naturales. Muchos jardineros aficionados usan el *Bacillus thuringiensis* (Bt), que se vende con marcas comerciales, contra el gusano verde de la col, los gusanos de cuerno y otras orugas que se convierten en polillas. También se ha insertado en plantas de algodón, maíz y patatas el gen de la toxina que esa bacteria produce. Así, estas plantas de algodón sometidas a ingeniería genética se protegen a sí mismas contra el gusano de las cápsulas del algodón.

*Azadirachta indic* (Neem): Funciona como un potente regulador del crecimiento de insectos y actúa por medio de la ingestión y el contacto.

Muchas plantas son capaces de sintetizar metabolitos se-

---

El género *Tagetes* es nativo de América, las especies silvestres ocurren desde Arizona y Nuevo México, suroeste de Estados Unidos a través de América Central hasta Argentina

cundarios que poseen propiedades biológicas con importancia contra insectos plagas. Las flores secas de la margarita piretro (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) contienen componentes activos como las piretrinas, las cinerinas y las jasmolinas. De otra parte, existen múltiples referencias que sitúan al tabaco (hojas pulverizadas y extracto) dentro del campo de los insecticidas naturales. Se ha comprobado mediante experimentación que su principio activo, la nicotina, es tóxico para muchos insectos, a los cuales mata por contacto. Cabe anotar que la nicotina también está presente en un considerable número de plantas diferentes, a veces en cantidades importantes. Entre las ventajas y desventajas de los insecticidas vegetales se pueden mencionar:

## Ventajas

- Son conocidos por el agricultor ya que generalmente se encuentran en su mismo medio.
- Poco o ningún efecto nocivo colateral de los enemigos naturales hacia otros organismos incluido el hombre.
- Muchas veces poseen otros usos como medicinales o repelentes de insectos caseros.
- Su rápida degradación puede ser favorable pues disminuye el riesgo de residuos en los alimentos.
- Debido a su acción estomacal y rápida degradación pueden ser más selectivos con insectos plaga y menos agresivos con los enemigos naturales
- Desarrollan resistencia más lentamente que los insecticidas sintéticos.
- La relación coste/beneficio es muy favorable.
- No existen problemas con intoxicaciones.

## Desventajas

- No todos son insecticidas sino que muchos son insectostáticos lo que los hace tener una acción más lenta
- Se degradan rápidamente por los rayos Ultravioleta por lo que su efecto residual es bajo.
- Los límites máximos de residuos no están establecidos
- No hay registros oficiales que regulen su uso.
- Ignorancia sobre los principios del método.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS PLANTAS PARA SER UTILIZADAS COMO INSECTICIDAS

- Ser perenne.
- Estar ampliamente distribuida y en grandes cantidades en la naturaleza, o bien que se pueda cultivar.
- Usar órganos de la planta renovables como hojas, flores o frutos.
- No ser destruida cada vez que se necesite recolectar material (evitar el uso de raíces y cortezas).
- Requerir poco espacio, manejo, agua y fertiliza-

## La composición química del género Tagetes es diversa entre las especies

ción.

- Tener usos complementarios (como medicinales).
- No tener un alto valor económico.
- Ser efectiva a bajas dosis.

Algunas de estas plantas han sido estudiadas científicamente y otras siguen vigentes por leyenda popular. Durante los últimos 20 años, las plantas de la familia Asteraceae se han identificado como fuentes promisorias de compuestos con propiedades plaguicidas. Tagetes o Chempasuchil es un género de cerca de 60 especies de plantas herbáceas anuales o perennes en la familia de la margarita (Asteraceae). El Tagetes tiene un ciclo de desarrollo anual o bienal. Estas plantas crecen cubriendo todo el terreno que tienen a disposición. El Tagetes es de la talla medio, puede alcanzar los 60 cm de grandeza; en primavera, verano, otoño, invierno toma una coloración amarillo. Estas plantas no siempre son verdes, entonces pierden las hojas por algunos meses al año.

Las especies más comunes del género son *T.minuta*, *T. erecta*, *T. patula* y *T. terniflora*. En Kenia, las ramas de *T.minuta* se colocan en el interior de las viviendas actuando como repelente para el vector de la malaria *Anopheles gambiae* s.s. (Diptera), el uso de extractos metanólicos de hojas de *T. terniflora* como bactericida contra organismos Gram negativos en general. *T. patula* posee un enorme potencial larvicida en dipteros de *Aedes aegypti*, *Anopheles stephensis* y *Culex quinquefasciatus*. En particular, algunas especies del género Tagetes han probado ser efectivas contra bacterias, nematodos, ácaros e insectos como dípteros, piojos, gorgojos de granos almacenados, pulgones, entre otros. Lo anterior se debe a que los extractos con principios activos como el trans-anetol, alilanol,  $\beta$ -cariofileno y tagetona, han demostrado ser tóxicos, repelentes e inhibidores de la reproducción y crecimiento. *deR*

*Los productos naturales provenientes de una gran variedad de plantas actúan inhibiendo, repeliendo, disuadiendo o eliminando insectos plagas de distinto tipo (rastreros, voladores, chupadores, defoliadores, etc.) como así también estimulando procesos vitales de los cultivos para fortalecerlos y así protegerse de los ataques de las distintas pestes*



# Sifatec

*¡Para quien sólo usa lo mejor!*

*¡No estás solo!, una empresa de  
calidad te respalda.*



**Formulamos productos con excelente  
calidad, para el control de plagas y  
enfermedades agrícolas.**

**HERBICIDAS • INSECTICIDAS • FUNGICIDAS  
BACTERICIDAS • COADYUVANTES • ASPERSORAS**

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

e-mail: [sifatec@sifatec.com.mx](mailto:sifatec@sifatec.com.mx) • Tel.: (55) 5397-5008

Encuentra nuestra app como **SIFATEC**



# RESTITUCIÓN DE MACRO Y MICRONUTRIENTES PARA PRODUCIR ESPINACAS DE ALTA CALIDAD

POR JOSÉ ANTONIO LÓPEZ SANTIBÁÑEZ

*Un adecuado suministro de elementos nutrientes es fundamental para la producción de cosechas alimentarias en las cantidad y calidad actualmente demandadas. En el caso de las hortalizas, la magnitud de sus requerimientos es superior a la de otros cultivos, como los cereales.*



La espinaca es una de las hortalizas más exigentes en nitrógeno, tanto para suplir sus necesidades bioquímicas como para la obtención de una cosecha de buena calidad debido a que esta planta se comercializa principalmente en fresco. El nitrógeno cumple una función muy importante al aumentar la resistencia de las hojas a la manipulación, por citar un ejemplo. China es el principal país productor de espinaca, *Spinacia oleracea* L., con una participación del 90%, le siguen Japón y Estados Unidos. Su cultivo es adaptable a climas fríos con días cortos siendo las temperaturas del suelo óptimas para su crecimiento entre 15°-18°C; es muy resistente a las heladas. En condiciones cálidas, la mayoría de las variedades de espinacas florecen prematuramente y las temperaturas altas hacen que las hojas más viejas amarilleen y caigan. Puede cultivarse en una gran variedad de suelos, pero prefiere los suelos ligeros como los arcillo-limosos y los suelos aluviales bien drenados. Es muy sensible a la acidez del suelo, por lo que los valores del pH deben mantenerse entre 6.5 y 7.5 para obtener los mejores resultados. Es un cultivo que necesita gran cantidad de nutrientes, por lo que el suelo debe ser profundo y fértil. Tiene una tolerancia salina moderada y el umbral de salinidad que provocaría la pérdida de la cosecha es de 3-4 dS/m. En suelos alcalinos (pH > 7,5), cabe prever que se produzca déficit de manganeso.

Para aumentar la cantidad y la calidad de los alimentos a fin de cubrir las necesidades crecientes, hay que intensificar la producción agrícola. Para esto la sociedad debe implicarse en la introducción de nuevas tecnologías para desarrollar una agricultura más moderna: aplicando variedades de cultivos más productivas, usando fertilizantes y plaguicidas, mecanizando la agricultura, irrigando los

**“Las semillas son el milagro de la vida”**



Distribuidores de Insumos Orgánicos  
de Marcas de Prestigio

## 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



censem@yahoo.com.mx

Anden D, local 23  
Central de Abastos Irapuato, Gto.  
Tel. (462) 6220791

Antonio Plaza # 345, Celaya Gto.  
Tel. (461) 613 1348



cultivos..., todo dentro de un contexto controlado y sostenible. La producción de alimentos mundial presenta varias limitaciones, entre ellas está la deficiencia de zinc. De acuerdo con un informe de la “World Health Organisation” (WHO) la deficiencia de zinc ocupó el 11º puesto en las causas de muerte en la población de los países desarrollados y el 5º en países en vías de desarrollo. Así, la mitad de las explotaciones cerealistas mundiales se cultivan en suelos con cantidades insuficientes de zinc. Esta deficiencia provoca el descenso tanto en las cosechas como en la calidad del grano recolectado, con lo que la deficiencia de zinc en humanos en zonas donde la alimentación es eminentemente cerealista.

Los productos generalmente empleados en corrección de carencias de zinc de los cultivos son sales inorgánicas y quelatos sintéticos. Las sales inorgánicas, como sulfatos o

cloruros, tienen el inconveniente de no ser eficientes en ciertos suelos, donde el zinc queda poco disponible para los cultivos. También se emplean quelatos sintéticos derivados de los ácidos poliaminocarboxílicos que presentan una gran estabilidad. No obstante, su elevado coste hace que sólo se empleen en cultivos de alto valor añadido. Otro problema de estos productos es que su elevada estabilidad aumenta la probabilidad de que puedan ser arrastrados a acuíferos donde se pueden acumular. Actualmente, se están planteando nuevas vías para la corrección de deficiencias de zinc que atiendan además a la necesidad de una agricultura respetuosa con el medio. Una de ellas es el uso de agentes complejantes basados en materiales que, generalmente, son subproductos de otras industrias con una estabilidad intermedia entre las sales inorgánicas y los quelatos sintéticos. La utilización de estos compuestos proporciona productos biodegradables que solucionan los problemas de carencias nutricionales en los cultivos y permiten una reutilización de residuos en las empresas productoras. Además, estos agentes complejantes son más baratos que los quelatos sintéticos con lo que la corrección de una posible carencia sería viable en cultivos extensivos. Así, teóricamente las ventajas que aportaría la aplicación de estos complejos como fertilizantes de zinc serían económicas y ambientales.

## EL CICLO DE NUTRIENTE EN LA PROVISIÓN DE LOS ELEMENTOS MINERALES

El ser humano ha venido añadiendo elementos minerales a los suelos para mejorar el crecimiento y desarrollo de los cultivos desde hace más de 2000 años. Pero es en el siglo XIX, cuando Justus von Liebig establece, basándose en numerosos ensayos, la nutrición mineral de los cultivos como una disciplina científica. El término de elemento esencial se propuso años después por Arnon y Stout (1939), que denominaron “elemento esencial” a aquel sin el cual la planta no pudiese terminar su ciclo vital, que no pudiese ser reemplazado por ningún otro y que estuviese directamente involucrado en procesos metabólicos o enzimáticos. De acuerdo con estas premisas se establecieron 14 elementos esenciales, divididos a su vez, por su concentración relativa en las plantas: los llamados macronutrientes, generalmente medidos en concentraciones superiores, serían: nitrógeno, fósforo, azufre, potasio, magnesio y calcio; por otra parte, el grupo de elementos denominados micronutrientes, oligoelementos o traza, que se encuentran en cantidades más bajas lo conformarían: el hierro, manganeso, zinc, cobre, boro, molibdeno, cloro y níquel.

Las continuas salidas y entradas de estos nutrientes en el sistema suelo-planta se denomina en algunos ámbitos como “ciclo de nutrientes” y se divide en dos partes: las entradas --que representan algunas de las adiciones de nutrientes más comunes al sistema suelo-planta-- y las salidas --que representan los factores que exportan los nutrientes desde dicho sistema al exterior, suelo, capas freáticas, atmósfera--. La diferencia entre entradas y salidas, constituye el balance de nutrientes del cultivo. De estos, los balances negativos pueden indicar que el suelo está siendo sobreexplotado y que el sistema de producción utilizado no es sostenible. Esto puede originar obtención de cosechas pobres y de baja calidad.

Debido a esto se hace necesaria la reposición de nutrientes



mediante la aplicación de fertilizantes orgánicos y/o inorgánicos para aumentar la fertilidad del suelo y volver así al equilibrio del balance. Un balance negativo también puede indicar que los nutrientes se están perdiendo y se está contaminando el medio. Hasta el momento se han identificado 8 metales denominados “traza” (o microelementos) esenciales para las plantas superiores: boro (B), cloro (Cl), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), níquel (Ni) y el zinc (Zn). Cuando la nutrición de alguno de estos elementos es insuficiente en algún cultivo, la cantidad y calidad de la cosecha recolectada puede sufrir un descenso. La intensidad de este descenso puede variar en función del cultivo y/o la variedad del mismo que se explota, así como del elemento que se encuentre en deficiencia.

## USO DE AGENTES COMPLEJANTES, BAJO IMPACTO AMBIENTAL Y TOXICIDAD

El Mn es un micronutriente que está involucrado en la actividad de enzimas de la fotosíntesis, e interviene en la síntesis de clorofila. Este elemento forma parte del complejo proteico involucrado en la fotólisis de agua en membranas de cloroplastos. En el suelo se le halla en estado intercambiable, acompañado con sustancias orgánicas o asociado a óxidos, de esa interacción resulta su disponibilidad.

Las deficiencias de Mn, Zn y Cu en los cultivos son tratadas normalmente con productos basados en sales de sulfato, pero también se utilizan complejos y quelatos (EDTA, DTPA), o análogos. Los agentes complejantes (lignosulfonatos, heptagluconatos, humatos, gluconatos, citratos y aminoácidos) son una nueva tecnología en expansión para la agricultura. Además, poseen la ventaja de tener un menor impacto ambiental y de toxicidad que causan las sales simples. Tienen como objetivo mantener los elementos complejados en forma soluble. Los gluconatos fueron incorporados hace poco a la legislación de algunos países y a pesar de que normalmente son de origen natural presentan moléculas discretas. Los complejos que forman son de baja estabilidad.

Las aplicaciones de Mn suelen realizarse en banda superficial y al follaje, siendo el sulfato de manganeso ( $MnSO_4$ ) la fuente más empleada. La baja disponibilidad del Mn para las plantas se debe en gran medida a la formación de óxidos insolubles MnIII y MnIV, constituyendo la fracción dominante del Mn en los suelos. También, puede ser lavado en suelos ácidos o de textura arenosa o fijados por óxidos en suelos orgánicos. En otros casos, para suelos con bajo contenido nativo del Mn, calcáreos y orgánicos se recomienda fertilizaciones foliares con quelatos de Mn y así reducir su inmovilización. La fuente orgánica (Mn-EDTA) puede ser ineficiente después de ser aplicado al suelo porque el Mn es rápidamente sustituido en el quelato por Fe, Cu o Zn. *dR.*

# Optimat<sup>MR</sup>

Antiestresante

RSCO-108/III/13

## El verdadero poder anti-estrés

- Mejor y más rápida recuperación de las plantas a las condiciones de estrés.
- Actúa de manera preventiva y correctiva a condiciones de estrés por sequía, altas temperaturas y déficit hídrico.
- Fuerte efecto antioxidante.
- Incrementa la actividad hormonal de las plantas.
- Mejor desarrollo vegetativo. Mayor rendimiento y calidad de la cosecha.



 **Biosoluciones**

[www.upl-ltd.com/mx](http://www.upl-ltd.com/mx)

Blvd. Jesús Valdés Sánchez No. 2369, Fracc. Europa,  
C.P. 25290, Saltillo, Coahuila, México.  
Tel: +52 844 438 0500

Av. Insurgentes Sur No. 1722 Piso 9 Col. Florida  
Del. Álvaro Obregón C. P. 01030 Cd. de México  
Tels.: (55) 4196 7031 al 37

# CAMBIOS FISIOLÓGICOS Y FÍSICOS DEL TOMATE DURANTE LA MADURACIÓN

POR OMAR ORTIZ RENDÓN

*En la producción de hortalizas, la maduración es un proceso fisiológico sumamente importante para determinar el momento óptimo de la cosecha ya que durante el mismo se producen alteraciones en la composición química de los frutos que determinan sus propiedades organolépticas: textura, aroma, sabor y color.*

La maduración es un proceso químico-físico y fisiológico complejo que va acompañado de diferentes cambios bioquímicos y fisiológicos del fruto, que conduce al logro de las características sensoriales óptimas de calidad para el consumo del producto. Se acepta generalmente que es una fase programada del desarrollo de los tejidos vegetales, en la que se han producido cambios en la síntesis de proteínas y ácidos nucleicos, al inicio del período climatérico, que se traduce en la coordinación de ciertas reacciones bioquímicas, que se acentúan, y en la aparición de otras nuevas. El programa es determinado genéticamente y coordina los cambios en la expresión genética de las diferentes transformaciones que tienen lugar durante el proceso y que determinan sus parámetros de calidad interna y externa.

El proceso de maduración en tomate se caracteriza por una fase inicial, donde el crecimiento es lento, con una alta división celular; luego le sigue un período de marcado incremento en tamaño y peso, mayor expansión celular, y por último el ritmo de crecimiento decrece, es prácticamente en esta etapa, donde se inicia la maduración organoléptica del fruto. El uso de técnicas adecuadas de manejo, transporte y comercialización constituye un indicador potencial de la vida útil y calidad poscosecha del tomate. El estado de madurez al momento de cosecha del tomate está directamente relacionado con aspectos, tales como la forma del consumo de la hortaliza (fresco o procesado), la composición química interna de los frutos y la frecuencia de cosecha de los frutos.



Los índices de madurez de los frutos de tomate, están relacionados con los procesos fisiológicos y bioquímicos que estos experimentan y con los cambios morfológicos y estructurales que sufre el producto. Existen diferentes estados de madurez de los frutos y los más importantes son:

- Madurez fisiológica. Es el estado de desarrollo de los frutos de este cultivo que permite que continúe su desarrollo, aún después de cosechados.
- Madurez comercial. Es



la etapa de desarrollo de los frutos que permite tener los requisitos para su consumo u otros fines específicos.

- **Madurez organoléptica.** Son los últimos estadios de crecimiento y desarrollo de los frutos y el inicio de la senescencia que resultan en la sumatoria de características estéticas y/o de calidad, nutritiva del producto, se visualizan cambios de composición, color y textura.
- **Senescencia.** Es el proceso que sigue a la madurez fisiológica o comercial de los frutos, y que lleva a la muerte de los tejidos vegetales.

### **TRANSFORMACIONES QUE OCURREN EN EL TOMATE HASTA QUE ALCANZA EL ESTADO ÓPTIMO**

Los síntomas externos incluyen cambios de color, textura, sabor y aroma, los cuales representan el resultado de complejos cambios metabólicos que se producen durante la maduración de los frutos como: síntesis de pigmentos, degradación de plástidos y pérdida del contenido de clorofila. Todos estos procesos metabólicos van acompañados de cambios en la estructura celular de los frutos.

- **Cambios en la estructura celular.** Durante la maduración organoléptica se observan en los plástidos mayores cambios de su estructura. Por ejemplo, la transformación de los cloroplastos (ricos en clorofila) en cromoplastos (enriquecidos en licopeno), lo que propicia un estadio verde-maduro.
- **Cambios en el color.** Se producen transformaciones en la coloración de la clorofila de color verde y hay síntesis y aumento del contenido de compuestos carotenoides ( $\beta$ -carotenos y licopeno), xantofilas, flavonoides y antocianidinas, que le proporcionan cambios de color a la piel y la pulpa de los frutos (coloraciones amarillo-rojizas) (Brandt et al., 2006). Los cambios del color verde a amarillo o rojo se deben a la degradación de la clorofila como consecuencia de los cambios de pH en la célula. .
- **Cambios en la textura.** Son modificaciones en la estructura y composición de las paredes celulares de los frutos, debido a la acción de ciertos complejos enzimáticos como las enzimas poligalaturonasas y pectinasas, que se incrementan durante la respiración celular y la maduración organoléptica, las cuales son las responsables del ablandamiento de los tejidos de los frutos y la disminución de la dureza.
- **Cambios en el sabor y la aroma.** Tanto el sabor como el aroma de los frutos del tomate son el



resultado de la combinación de azúcares, ácidos orgánicos y compuestos volátiles. Durante la maduración hay una disminución considerable de los polisacáridos de reservas y estructurales del fruto (almidón, celulosa y pectinas), un aumento de azúcares simples (glucosa y fructosa), una disminución de la acidez, producida por los ácidos orgánicos (ácido cítrico, málico y succínico), una reducción de la concentración de taninos y un aumento del contenido de aminoácidos esenciales y proteínas. Esto provoca una mejora del sabor, debido a un incremento del dulzor, una disminución de la acidez, una reducción de la astringencia y como resultado un aumento de la calidad nutritiva.

El aroma está determinado por una serie de sustancias volátiles como flavonoides, terpenos, hidrocarburos, aminas, amidas, ácidos orgánicos volátiles, alcoholes, fenoles, ésteres y aldehídos, que influyen en la calidad de los frutos y que determinan su uso en el consumo fresco o en la industria. Estos compuestos provienen preferentemente del metabolismo de los ácidos grasos, aminoácidos y compuestos carotenoides.

### **SISTEMAS DE COSECHA MANUALES Y MECANIZADOS**

La cosecha y poscosecha del tomate constituyen dos de los aspectos básicos a considerar para lograr una alta calidad del producto a comercializar en los mercados y satisfacer las necesidades alimentarias del hombre. La cosecha del tomate se debe realizar en el momento más adecuado, según el cultivar, la cercanía o no a mercados comercializadores y/o consumidores.

Como norma general, se puede considerar que las hortalizas de fruto como el tomate deben cosecharse en estado verde maduro o pintón para los mercados más lejanos, y en estado de color maduro para los más cercanos a los centros de producción.

Existen normas y procedimientos generales, que se utilizan para la cosecha del tomate, entre los que se destacan:

- Proteger al producto de la desecación, sobre todo en épocas calurosas.
- No cosechar los frutos húmedos por el rocío o mientras se registren altas temperaturas.
- Cosechar los frutos con cuidado, evitando producir daños mecánicos.
- Efectuar una preclasificación y separar aquellos frutos que presenten daños causados por plagas, enfermedades y procesos fisiológicos.

Los sistemas de cosecha del tomate pueden ser manuales o mecanizados. En general los frutos destinados a la industria se cosechan mecánicamente y los de consumo fresco preferentemente a mano, lo que implica mayor cantidad de mano de obra con mayores costos. Para realizar la cosecha mecánica se requiere de cultivares adaptados para ella y que presenten uniformidad en la producción y maduración. La cosecha del tomate manual es generalmente escalonada en la planta y se realiza en varias etapas, según el período de producción de las plantas. Al cosechar se debe considerar el estado de madurez y el destino que se le dará al producto; y en otros casos se determina por el tamaño y la coloración del fruto.

## INDICADORES DE LA CALIDAD INTERNA Y EXTERNA DEL TOMATE

La poscosecha se define como una forma de aumentar el tiempo de la vida útil de los frutos, permitiendo un equilibrio entre la producción y las necesidades de consumo del producto. Los principales objetivos de la tecnología poscosecha a los productos hortícolas son mantener la calidad (apariciencia, textura, sabor y valor nutritivo) garantizar la

seguridad alimentaria y reducir las pérdidas entre la cosecha y el consumo del producto.

Existen tres indicadores relacionados con la poscosecha que mayor influencia tienen en la calidad interna y externa de los productos hortícolas y ellos son:

- Daños mecánicos durante la cosecha, el envasado y el transporte.
- Condiciones nutricionales del suelo.
- Estado de madurez del fruto.

Las pérdidas poscosecha implican la desaparición del producto o parte de él, como alimento de los consumidores y pueden ser de tres tipos:

- Pérdidas cuantitativas. Estas involucran una reducción de peso por pérdida de agua y peso seco (pérdidas por desaparición).
- Pérdidas cualitativas. Se refieren a cantidades perdidas, según un estándar de calidad dado y son muy difíciles de cuantificar, porque se basan en evaluaciones subjetivas
- Pérdidas nutricionales. Se refieren a la disminución de elementos nutritivos o vitaminas. A pesar de que las evaluaciones de pérdidas resultan complejas, son imprescindibles a los fines de hallar su significado real.

La pérdida de agua, asociada a la transpiración, es la mayor causa de deterioro en términos cuantitativos (pérdidas de peso) y cualitativos (arrugamiento de la piel, pérdidas de textura y calidad nutritiva) de la calidad de los frutos. Existen otros factores que afectan la calidad interna y externa de los frutos de los productos hortícolas y entre ellos pudieran mencionarse: la respiración, producción de etileno, cambios en la composición química, desarrollo y crecimiento, desórdenes fisiológicos, daños físicos, daños mecánicos, desórdenes patológicos y factores ambientales (temperatura, humedad relativa, composición atmosférica y luz) y acción de productos químicos.

Las pérdidas poscosecha en el cultivo del tomate en países subdesarrollados son elevadas (30-50 %), mientras que en los países desarrollados no sobrepasan el 25%. Generalmente están relacionadas con el mal manejo durante la manipulación de la cosecha (daños mecánicos), la falta de sistemas adecuados para la conservación del producto, los trastornos nutricionales y los cambios fisiológicos que experimentan los frutos durante el envasado y el transporte. En los países desarrollados la recolección mecanizada determina en gran medida las pérdidas, tal y como se ha evaluado con tecnologías de frutos electrónicos. *dR*





**INSECTICIDA**



# Cultivos libres de nemátodos



**02**  
Sin residuos, cero días de intervalo de seguridad.

**01**  
Excelente control biológico de nemátodos.

**03**  
No causa resistencia.



[www.dragon.com.mx](http://www.dragon.com.mx)  
Síguenos en:



# EL CULTIVO DE LIMÓN PERSA EN MEXICO

*El limón persa (Citrus latifolia), también conocido como limón Tahití, limón pérsico o limón sin semilla, se ha convertido en un cultivo ícono de México, donde sus excelentes contenidos de ácidos, su carencia de semilla y su mayor tamaño comparado con el limón mexicano (Citrus aurantifolia) han favorecido su demanda en el mercado nacional e internacional.*

## IMPORTANCIA ECONÓMICA

México ocupa el primer lugar a nivel mundial en la producción de limón, siendo un cultivo de gran importancia nacional. Asimismo, el país se ubica como el primer exportador mundial. (USDA/FAS, 2019).

En 2018, los principales estados productores de limón persa fueron Veracruz, Oaxaca y Jalisco, en conjunto aportaron 95% del volumen producido en México de esta variedad, mientras que para el limón mexicano sobresalen los estados de Michoacán y Colima, los cuales participaron con 89% de la producción (SIAP, 2018).

En la última década, la producción de limón en México, primer productor mundial, creció a una tasa promedio anual de 3.1%, mientras que, en la Unión Europea, segundo productor mundial, creció a una tasa promedio anual de 2.0% en el mismo periodo.

De acuerdo con la estacionalidad de la producción de limón en México los meses de mayor producción son: de agosto a octubre, en los cuales se genera 35% de la producción.

## MANEJO AGRONÓMICO

### **Poda**

Existen 4 tipos de podas básicas que se deben efectuar, dependiendo de la edad del cultivo, éstas son:

- Poda de formación: Se efectúa para darle forma y resistencia mecánica al árbol. Se busca formar un esqueleto o armazón que resista mejor los vientos y el peso de las ramas en época de máxima producción. Esta poda consiste en despuntar la planta a unos 10 centímetros, para estimular la brotación lateral de las yemas; de las ramas que resulten se escogen tres o cuatro que estén bien distribuidas alrededor de la planta; la separación entre ellas debe de ser de 4 a 8 centímetros. Cuando estas ramas alcanzan unos 20 centímetros de largo, se les despunta a unos 5 centímetros para seleccionar nuevamente dos o tres ra-

mas de la nueva brotación. Se pretende que el árbol posea de 6 a 12 ramas bien distribuidas.

- Poda de Desarrollo. Esta poda debe ser pronta, para evitar el crecimiento excesivo del follaje y su retardada fructificación. Se limita a eliminar los “chupones” o hijos del patrón, que se puede hacer manualmente cuando son brotes tiernos y pequeños; si no se eliminan estos “chupones” compiten por agua y nutrientes, retardando el desarrollo adecuado de la planta. Es necesario eliminar aquellas ramas desnutradas o “plumas” que se desarrollan en el centro del tronco y en las ramas. También, se eliminan las ramas que estén muy cerca o cruzadas, seleccionando la mejor desarrollada y con buena orientación.
- Poda de Fructificación. Cuando la plantación es adulta, se persigue mejorar la sanidad de la copa y principalmente, recuperar el follaje perdido, lo cual está relacionado con la cantidad y tamaño del fruto. También mejora la penetración de luz, mejorando la calidad del fruto por su color.
- Poda de Limpieza. Se efectúa después de la cosecha y sirve para eliminar las ramas secas, rotas, con ataque de gomosis aérea, melanosis, etc., las cuales provocan el inóculo de patógenos, caída de los frutos pequeños y la calidad externa de la fruta.

## CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas es importante en las plantaciones de limón pérsico debido a los siguientes motivos:

- Competencia y evapotranspiración del agua que se encuentra en el suelo.
- Competencia de nutrientes presentes en el suelo y los que se aplican en las fertilizaciones.
- Son hospederos de plagas y enfermedades.
- Interfieren en las labores de podas, cosechas y controles fitosanitarios.

Los métodos para su control son:

**Mecánico.** Se puede realizar solamente en terrenos planos a ligeramente ondulados y con amplios distanciamientos de siembra, se utiliza un arado rastra o chapeadoras. Existen implementos manuales mecánicos, los cuales se pueden utilizar para evitar el uso de químicos.

**Químico.** Es una buena opción debido a que controla ambos tipos de malezas. Pero es necesario conocer los tipos de malezas presentes, para saber qué tipo de herbicida usar y la forma adecuada de aplicación.

### Riego

En nuestro país, los promedios de lluvia proporcionan más de 1,700 mm de agua, los cuales se concentran en los meses de mayo a octubre, incrementándose en esta época la producción del limón, situación que incide negativamente en los precios de comercialización y por ende en la rentabilidad del cultivo.

Por lo anterior, en la producción de limón de los meses de noviembre hasta abril, (que es la época seca), los precios aumentan considerablemente y es cuando el cultivo es realmente rentable.

Ante esta condición, el establecimiento de cultivos de limón pérsico en condiciones de riego, se convierten en la alternativa más adecuada para que el productor pueda recuperar la inversión efectuada.

Para que se produzca la floración, se necesita un período de descanso o desarrollo reducido, lográndose cuando hay un período seco de por lo menos un mes. Mientras es mayor la falta de agua, mayor es la floración que se induce por las lluvias o el riego. Con este último se logra romper el ciclo de producción que se obtiene normalmente con las lluvias de estación.

Existe un rango aproximado de 21/2 a 4 meses desde que florece hasta que fructifica, según las características del lugar. Si se riega el limón en enero, los árboles florearán y se logrará cosecha en mayo. Se debe de programar la época en la que esperamos cosechar el producto.

Existen diversos sistemas de riego, siendo los más eficientes en el uso del agua los riegos localizados como la microaspersión y el goteo, y los menos eficientes los riegos por gravedad o aspersión.

En el caso de los primeros, se pueden efectuar otras actividades como la fertirrigación, por medio de la cual aplicamos el fertilizante en raciones oportunas según las necesidades del cultivo y sin efectuar gastos de mano de obra. Según sea la textura del suelo, se debe implementar el sistema de riego, además tomando en cuenta la disponibilidad de agua y otras condiciones del terreno como la topografía.

## FERTILIZACIÓN

La fertilización es sumamente importante en el manejo del cultivo, puesto que es la forma como se proporciona la cantidad de nutrientes que la planta necesita para desarrollarse y producir.

Es necesario tener en cuenta, que existe una cantidad de nutrientes en el suelo accesibles para la planta, los cuales se reportan en el análisis de suelo, este es el punto de partida para decidir la cantidad de nutrientes que aplicaremos por fertilización. El limón pérsico necesita de 15 elementos para su buen desarrollo, que son: Carbono (C), Hidrógeno (H), Oxígeno (O), Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Azufre (S), Zinc (Zn), Boro (B), Hierro (Fe), Manganeseo (Mn), Cobre (Cu) y Molibdeno (Mo). Los primeros tres los obtiene del aire y del agua y los restantes 12 del suelo por la raíz, los que pueden llegar a agotarse si no se consideran en un adecuado sistema de fertilización. Los más importantes para su producción son Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

Dosis de Fertilizantes para árboles en desarrollo y número de aplicaciones por año							
Edad del árbol en años	Gramos de N, P, K por árbol por aplicación			Número de aplicaciones	Gramos de N, P, K por árbol por año		
	N	P2O5	K2O		N	P2O5	K2O
1	20	20z	0	4	80	20z	0
2	30	5	8	4	120	20	32
3	35	8	10	4	140	32	40
4	50	10	20	4	200	40	80
5	125	40	60	4	500	160	240
6	225	75	110	4	900	300	440
7	260	90	130	4	104	360	520
8	300	100	150	4	1200	400	600
9	375	125	187.5	4	1500	500	750

A partir de esta edad se consideran árboles adultos y debe mantenerse esta última fórmula de fertilización para años subsecuentes. En una sola aplicación hecha en el fondo de la cepa al momento de plantar. Fuente: Curti-Díaz, S.A. 2000. Hoy en día el productor agrícola actual busca producir con eficiencia para tener una alta rentabilidad en sus cosechas, por lo que pone especial atención en los factores de clima, suelo, genética y manejo que influyen en la producción de los cultivos.

Resulta conocida la influencia de las hormonas vegetales en la regulación de eventos fisiológicos como la floración, crecimiento del fruto, así como grosor y color de la cáscara en frutos cítricos Iqbal y Karacali, (2004).

## LOS BIORREGULADORES COMO HERRAMIENTAS DE TRABAJO.

Una de las herramientas de manejo que tiene el agricultor para aumentar la calidad y cantidad de su cosecha es utilizar compuestos para regular eventos del desarrollo vegetal.

Los biorregulación hormonal es importante ya que las plantas se desarrollan de acuerdo con su potencial genético y la influencia del medio (clima, manejo, suelo etc.), por lo que, en muchos casos, no se alcanza o se limita o se limita el potencial productivo, la biorregulación hormonal permite de manera directa, rápida y precisa regular varios de los eventos fisiológicos y con ellos estimular o inhibir procesos de beneficios de la productividad.

**BIORREGULADORES Y BIOESTIMULANTE AGROENZYMAS.**

**Agromil®Plus:** Biorregulador único en su género con una alta concentración de citocininas, maximiza el potencial de crecimiento de distintos órganos al estimular la división celular de los tejidos aplicados.

- Flores de mejor calidad.
- Frutos uniformes en tamaño y calidad.
- Auxilia al pegado y amarre de fruto.
- Alarga la vida funcional de la planta al retrasar el envejecimiento de los tejidos.

**Agromil®V:** Contribuye a mantener el balance hormonal y vitamínico necesario para que las reacciones bioquímicas vegetales se realicen con más eficacia y con ello se auxilie a expresar el potencial genético y agronómico productivo de un cultivo.

- Mantenimiento fisiológico adecuado.
- Mejor desarrollo de planta.
- Mayor potencial de tamaño de fruto.
- Mayor potencial de rendimiento.

**Rooting®:** es un producto que funciona al entrar en contacto con la raíz, induce la formación, crecimiento y ramificación de primordios radicales y con ellos la emisión de nuevos pelos radiculares en ápices de raíz nueva.

- Crecimiento de la raíz.
- Emisión de nuevas raíces.
- Sistema radicular abundante.
- Mayor contacto suelo-raíz.
- Mas potencial de absorción de agua y nutrientes.

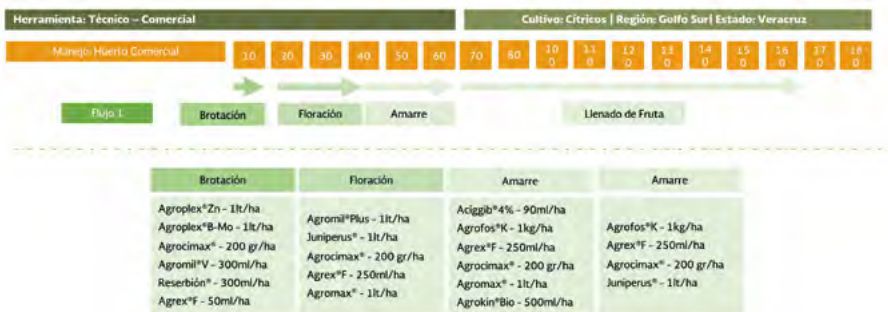
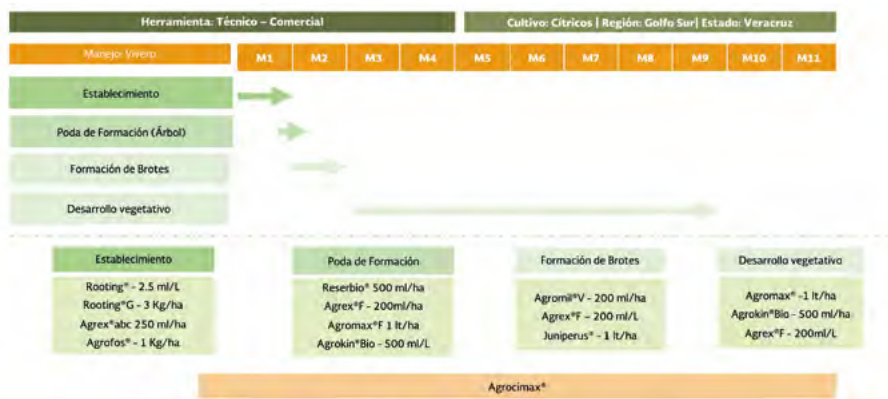
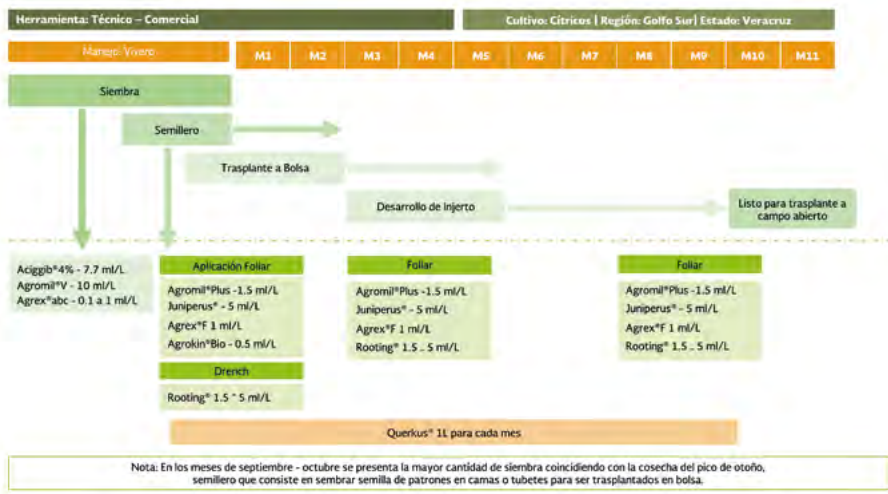
**Rooting®G:** Bioestimulante radicular granulado de lenta liberación, puede ser aplicado mediante cualquier método que permita una dosificación homogénea, al entrar en contacto con el suelo y la raíz aseguran un medio más apto para la formación de las mismas, a su vez brinda cofactores que aseguran un mejor establecimiento del cultivo en un menor tiempo, al generar un mejor desarrollo radicular.

**Juniperus®:** Es un fertilizante foliar con base

en magnesio, hierro, zinc, así como compuestos elicitores tanto minerales como de manera natural, diseñado para estimular los procesos fisiológicos de las plantas, tales como la fotosíntesis a un en condiciones previas o posteriores a un estrés.

- Debido a sus componentes puede ser aplicado para mantener y estimular el color y los órganos fotosintéticos de las hojas.
- Las aplicaciones preventivas y recurrentes generan la cantidad adecuada de compuestos capaces de contrarrestar de los factores ambientales adversos. *dR.*

**MANEJO DE LIMÓN PERSA AGROENZYMAS**





# Agroenzymas®



Adquiérellos con Distribuidores Autorizados Agroenzymas®

## CERCA DE TI, EN CADA ETAPA, MAXIMIZAMOS EL VALOR DE TU CULTIVO

 @Agroenzymas

 @AgroenzymasCorp

 @Agroenzymascorp



# Agroenzymas®

Canaima 12, Piso 5 Col. La Loma, Tlalneptla 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)

# EFECTO ADVERSO DEL ESTRÉS HÍDRICO EN LA PRODUCCIÓN DE NUEZ

POR SANDRO JIMÉNEZ VARELA

*El contenido de agua en el suelo tiene más efecto que cualquier otro factor del medio en la producción de nuez de alta calidad: la insuficiencia de agua afecta el tamaño y el llenado de la nuez así como el crecimiento del brote y la hoja.*

**E**l nogal pecanero, *Carya illinoensis* Koch, es un frutal de gran importancia a nivel mundial ya que se tiene establecida una superficie aproximada de 307 000 ha. Los principales países productores son: Estados Unidos (72%) y México (25%). Para la brotación en esta especie es importante una adecuada humedad en el suelo, para estimular crecimientos vigorosos, es importante desde la floración hasta el endurecimiento de la cáscara para el tamaño y durante el llenado de la nuez y optimizar el porcentaje de llenado.

El nogal pecanero es originario del Norte de México y Sur de los Estados Unidos debido a los hallazgos de fósiles encontrados a lo largo de la mayoría de los arroyos y cauces de ríos localizados en estas regiones, siendo uno de los productos agrícolas de gran importancia que nos heredaron los nativos; ya que les tomo más de 400 años para su domesticación. Tanto en México como Estados Unidos se encuen-

tran numerosas extensiones sujetas a aprovechamiento comercial. Los estados con mayor superficie de producción de nuez para Estados Unidos se localizan en Georgia, Kansas, Louisiana, Missouri, Oklahoma y Texas; en el caso de México los estados de Chihuahua, Coahuila y Nuevo León. Las primeras plantaciones de nogal pecanero se iniciaron a partir de 1871, y las plantaciones con aprovechamiento comercial iniciaron en el año de 1904 en el estado de Nuevo León contando con algunos árboles con edad estimada de más de 200 años.

Es una planta dicotiledónea, la cual alcanza alturas de hasta 50 m con un diámetro de tronco aproximado de 2 m. Su tallo es un tronco corto muy robusto con ramificaciones que forman una copa amplia, con corteza gruesa y agrietada. Posee una raíz pivotante, hojas caducifolias compuestas de 11 a 17 folíolos ovales, peciolados y una longitud de 29 a 40 cm de largo y 19 a 29 cm de ancho. Es una planta monoica, es decir presenta flores femeninas y masculinas, pero separadas con una dicogamia muy marcada, las flores masculinas se sitúan en la parte media de las ramas y las femeninas en las partes terminales, o bien a la inversa. Las flores son unisexuales, las flores masculinas son de color verdoso, con inflorescencias en amentos colgantes de 6 a 8 con una longitud de hasta 12 cm, que se forman en la madera del año anterior. Las flores



noica, es decir presenta flores femeninas y masculinas, pero separadas con una dicogamia muy marcada, las flores masculinas se sitúan en la parte media de las ramas y las femeninas en las partes terminales, o bien a la inversa. Las flores son unisexuales, las flores masculinas son de color verdoso, con inflorescencias en amentos colgantes de 6 a 8 con una longitud de hasta 12 cm, que se forman en la madera del año anterior. Las flores



femeninas se presentan en inflorescencias de espiga en ápices de la misma rama floral, son pistiladas y son originadas en el crecimiento del año en curso a diferencia de las flores masculinas.

La fruta del nogal se considera una drupa, la cual consta de un pericarpio, mesocarpio y semilla (almendra). Los frutos están agrupados de uno a cuatro, sobre un pedúnculo corto, son ovoides, adelgazados en la punta, tetra-alados, alcanzan de 25 a 65 mm de largo y 12 a 25 mm de grueso, cada uno constituye una drupa dehiscente, con cubierta carnosa (ruezo) el cual con el proceso de maduración de fruto se seca agrietándose en cuatro partes para dar salida al endocarpio leñoso el cual encierra la semilla o almendra que es la parte comestible.

### SISTEMAS DE RIEGO EN LA PRODUCCIÓN DE NOGAL PECANERO

El cultivo requiere la aplicación de una lámina de riego de hasta 1.6 a 1.7 m<sup>3</sup>·año<sup>-1</sup> en sistema por gravedad y de 1.3 a 1.6 m<sup>3</sup>·año<sup>-1</sup> en sistema por aspersión, es decir varía dependiendo del sistema de aplicación del riego que se use, implicando con ello la consiguiente tecnificación de los sistemas productivos con nuevos métodos de aplicación de agua con lo que se ha evolucionado al desarrollo de sistemas de producción.

El máximo valor de consumo de agua se alcanza durante los meses de Junio, Julio y Agosto con valores de 9.5 a 10.7 litros·día<sup>-1</sup>·árbol<sup>-1</sup> durante el primer año; mientras que en el segundo año, durante los meses de Junio y Julio se alcanzan valores de 39 a 44 litros·día<sup>-1</sup>·árbol<sup>-1</sup> y en etapa de madurez (aproximadamente 25 años) un nogal con sistema de aplicación presurizado requiere de 360 litros·día<sup>-1</sup>·árbol<sup>-1</sup>.

La formación del saco del endospermo (estado acuoso), el crecimiento de la cáscara, el llenado de la almendra y la apertura del ruezo son fases críticas en cuanto a consumo de agua por el nogal. De manera particular, una buena provisión de humedad durante agosto y la primera quincena de septiembre determina la calidad de la almendra, y regar hasta el inicio de apertura del ruezo uniformiza esta fase y disminuye el problema de ruezo pegado y de nuez nacida.

El riego por aspersión simula una lluvia donde la tasa de precipitación y de infiltración es constante. Se ha demostrado que el rendimiento y la eficiencia del uso del agua de los cultivos es mayor con riego por aspersión que el obtenido con riego por gravedad debido a que el riego por aspersión puede producir un microclima favorable para el crecimiento de los cultivos.

---

En México, los estados de Chihuahua, Coahuila, Sonora, Durango y Nuevo León, representan el 97.39% del total de la producción nogalera

---

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



## AHORRO DE AGUA CON RIEGO POR GOTEO SUBSUPERFICIAL

Trabajos realizados indican un ahorro del 48.5 % en el agua de riego y un incremento del rendimiento de 37% en huertas de nogal con riego por goteo subsuperficial respecto a las huertas regadas por inundación. Estudios realizados en otros cultivos mostraron las ventajas del riego por goteo subsuperficial respecto al riego por goteo, aspersión, y superficial. Por ejemplo, se reporta un mayor rendimiento y eficiencia del uso del agua en árboles de durazno regados con un sistema de riego por goteo superficial y por goteo subsuperficial, que los árboles regados con riego por aspersión.



El sistema de riego por goteo subsuperficial ofrece beneficios significativos en el ahorro de agua para riego ya que tiene mayor eficiencia del uso del agua en comparación con el riego superficial. La eficiencia del uso del agua y el rendimiento de un cultivo fue significativamente mayor con el riego por goteo subsuperficial que el obtenido con el sistema de riego por goteo superficial.

La eficiencia intrínseca del uso del agua es una importante característica de la productividad de un ecosistema vegetal, al relacionar la tasa de asimilación de  $CO_2$  con la tasa de evapotranspiración. El aumento en la eficiencia intrínseca del uso del agua depende de un aumento en la concentración de  $CO_2$ , independiente de los distintos niveles de humedad en que se encuentren las plantas. Estudios previos indican que la eficiencia intrínseca del uso del agua es mayor en cultivos de cobertura completa en condiciones de riego.

Las condiciones climáticas de una determinada localidad, afectan la eficiencia intrínseca del uso del agua de los ecosistemas vegetales por su efecto en la tasa de evapotranspiración. La eficiencia del uso del agua puede ser mayor en días con abundante nubosidad debido a una menor radiación solar hacia la superficie, menor temperatura de las hojas, y menor déficit de presión de vapor (DPV), que reduce la tasa de evapotranspiración. *AR*

En el riego por goteo subsuperficial se aplican bajos volúmenes de agua con alta frecuencia, con el propósito de mantener el contenido de humedad en el suelo en un nivel que permita un crecimiento óptimo de la planta; el sistema consiste en una serie de tuberías, principales y secundarias, que conducen el agua hasta llegar a la planta mediante mangueras colocadas en hileras, a una profundidad promedio de 20 a 40 cm.

El agua llega a las raíces en forma subsuperficial, de manera que se evitan las pérdidas directas por la evaporación de la superficie del suelo, al mantener un régimen de humedad más alto y uniforme en la zona de mayor actividad radicular; se reduce la evaporación de la superficie del suelo y se incrementa la tasa de transpiración, mejorando la apertura de los estomas y la actividad fotosintética, lo que resulta en una mayor eficiencia intrínseca del uso del agua. El empleo de esta técnica es una alternativa favorable en las regiones semiáridas ya que se mejora la eficiencia en el uso del agua.

---

**La eficiencia en el uso del agua de una huerta de nogal pecanero bajo riego por goteo es mayor a la de la producción bajo riego por aspersión y microaspersión**

---



**CARTA BLANCA F1**

*Días cortos*

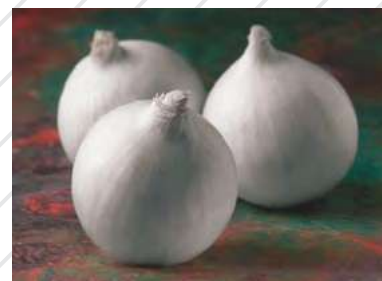
Excelente adaptación.  
Color blanco brillante.  
Alto potencial de rendimiento.  
Excelente cierre de cuello y bulbos firmes.  
Destacada vida de anaquel.  
**IR: Raíz rosada y Fusarium.**



**FLORENTINA F1**

*Días cortos*

Amplia adaptación.  
Color de piel blanco brillante.  
Maduración tardía.  
Buena tolerancia a la floración.  
Forma atractiva y aceptable.  
**IR: Raíz rosada y Fusarium.**



**COMETA F1**

*Días largos*

Excelente adaptación y maduración intermedia.  
Buena tolerancia a floración.  
Excelente cierre de cuello.  
Larga vida de anaquel  
Excelente tolerancia al centrado.  
**HR: Raíz rosada y Fusarium.**



**DON VICTOR F1**

*Días cortos*

Excelente adaptación.  
Color de piel amarillo dorado.  
Excelente tolerancia a la floración.  
Excelente vida de anaquel.  
Baja pungencia, centros sencillos y bulbos firmes.  
**HR: Raíz rosada y Fusarium.**



**DULCIANA F1**

*Días cortos*

Buena adaptación.  
Color de piel amarillo intenso dorado.  
Maduración intermedia.  
Muy buena tolerancia a la floración.  
**HR: Raíz rosada y Fusarium.**



**CIMARRÓN F1**

*Días intermedios*

Excelente adaptación.  
Color de piel amarillo dorado.  
Alto porcentaje de centros sencillos.  
Única en su combinación de productividad, precocidad y calidad.  
**HR: Raíz rosada IR: Fusarium.**



**RASTA F1**

*Días cortos*

Excelente adaptación.  
Excelente potencial de rendimiento.  
Buena firmeza y destacada uniformidad.  
Buena tolerancia a la floración.  
Larga vida de anaquel.  
**IR: Raíz rosada.**



**MATA HARI F1**

*Días cortos*

Amplia adaptación.  
Color de piel rojo intenso.  
Maduración intermedia.  
Forma tipo redonda.  
Buen potencial de rendimiento.  
**LR: Raíz rosada IR: Fusarium.**



**SOFIRE F1**

*Días cortos*

Alto potencia de rendimiento.  
Muy firme y destacada uniformidad.  
Buena tolerancia a la floración.  
Maduración precoz.  
Follaje vigoroso.  
**IR: Raíz rosada.**



Te presentamos parte de nuestra Gran variedad en semillas de cebollas para días cortos, intermedios y largos.

**BASF**  
We create chemistry

**nunhems**

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

[nunhems.customerservice.mx@vegetableseeds.basf.com](mailto:nunhems.customerservice.mx@vegetableseeds.basf.com)

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

**Ing. Adrian García** Cel: 735 358 9487  
Centro sur de México.

**Ing. Juan Carlos Iñiguez** Cel: 333 954 4950  
Occidente y Noreste de México.

**Ing. Alberto González** Cel: 871 211 3614  
Norte de México.

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

**Ing. Rubén Hernández** Cel: 461 546 74 11. Zona Bajío.

# EL TOMATE DE ORO®: DE JITOMATERO A JITOMATERO 2019: INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS PARA UNA MEJOR PRODUCCIÓN



**EL TOMATE DE ORO**

*Servicio y Calidad al Campo; Nuestra Experiencia tu Mejor Garantía*



en general, Técnicos, Asesores e Ingenieros agrónomos. A todos ellos se les demostró las más de 25 variedades de Tomate Saladette que pueden revolucionar el mercado, así ellos mismos comprobaron y reconocieron sus características, comportamiento, fortalezas y resistencia, con el fin de poder elegir e iniciar la producción de aquella variedad que más se adapte a su zona, demandas de mercado y manejo.

El evento no tendría la importancia que tiene sino es por el fundador de la empresa y anfitrión Don Filomeno Cruz, quien nos dio una breve pero sustanciosa entrevista, donde nos dejó ver cuales son los componente y sus recomendaciones para lograr una producción de tomate exitosa.

“El éxito de nuestro negocio se basa en que siempre hemos trabajado para encontrar las mejores soluciones y respuestas para el agricultor; que tengan una cosecha abundante cultivando matas de mucha resistencia que finalmente den todo lo que buscamos: tamaño, consistencia, finura, suficiente producción. Nos preocupamos por los agricultores y lo seguiremos haciendo para que finalmente nuestro negocio siga creciendo de la mano de cada uno de ellos. Por eso es que cada vez buscamos y tratamos de encontrar las mejores semillas; el objetivo es que tengamos todos buenos resultados”, señaló con énfasis Don Filomeno.

Hablando de la importancia de llevar al campo un buen asesoramiento, aseveró: “Tenemos asesores que hemos preparado y que seguimos preparando para que vayan y den buenas respuestas en campo, pero pues tú sabes que no se aprende en un día. Para asimilar todo esto a mí me llevó 30 años y llevo casi 10 años en invernadero y finalmente apenas acabo de entender a las plantas. Las plantas no quieren mucho, solo quieren un equilibrio; si las mantienes dentro de su equilibrio, se vuelven locas. Hay racimos de 20, 25 jitomates, hasta de 30! ¿Y por qué sin nada? Bueno, porque es muy sencillo, si mantenemos el equilibrio, la planta solita por naturaleza hace su trabajo. Con la planta no hay que pasarse, al contrario, vete de menos a más. En el proceso todo mundo estaría metiendo 500-600 kg de fertilizante a la superficie que yo tengo y sin embargo yo con 65 kilos es suficiente. Ve mis plantas, son plantas impresionantes, con racimos impresionantes, tamaños impresionantes, que reúnen todo lo que buscamos, pero siempre manteniendo el equilibrio. Yo creo que la planta Prunax hasta sin nada produce osea es algo sorprendente porque hasta arriba de la planta estamos en

**C**omo ya se ha vuelto una tradición, El Tomate de Oro®, llevo a cabo su evento de “Jitomatero a Jitomatero 2019” en Huixcolotla, Puebla, el pasado mes de Octubre. Con una asistencia de más de 300 personas durante los tres días del evento, entre productores de tomates y hortalizas

el octavo racimo y está cuajando jitomates perfectamente. Y te digo una cosa, tiene el mismo manejo; con un manejo especial olvídate, fueran jitomates de 180-200 gr. Y eso no es todo, tenemos 5 tallos, tenemos 4 tallos y tenemos 3 tallos y tenemos 2 tallos, osea finalmente creo que la variedad sigue siendo impresionante". Refiriéndose al tomate de la variedad Prunax, explicó que aún con 5 tallos, la planta tiene la capacidad de sostener los 5 con jitomates de no menos de 160 gr. "Eso no lo consigues con ninguna variedad, solo con Prunax --afirma-- ya que es la variedad que al momento siento que es la mejor, que yo les puedo decir como productor y no necesitan sembrar unas dos o tres plantas para verlo, no, con toda la confianza y la certeza del mundo les digo que pueden sembrar todo lo que tengan de Prunax porque estoy tan seguro que en un invernadero te rebasa las 800 ó 1000 toneladas y quien sabe si un poco más pero; yo estoy en malla y les aseguro 500 toneladas por hectárea, eso es seguro. El principal error por lo que pierde la potencia la variedad, es que le dan mucho más de lo que necesita. Nosotros incorporamos unas 50 toneladas por hectárea de lombriz y composta y luego pusimos 60/30. Posteriormente solo vamos poniendo lo que la planta necesita, muy poquito, sólo metemos desalinizadores y quelatantes. La planta dentro de su equilibrio, se mantiene perfectamente bien tanto que bifurcan los racimos, hay racimos de 30 a 35 jitomates".

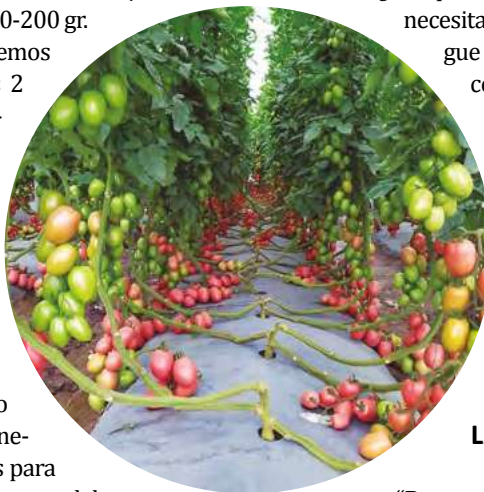
"La recomendación que hago a los productores es que es mejor que le falte a que le sobre, si le sobra ya tienes problemas. Si le falta, le puedes poner pero no te pases. ¡De qué hablamos si no de un equilibrio! El error del productor es que cree que entre más le ponga, más grandes crecen las plantas, más tomate cosechan y no es cierto. Yo les digo una cosa, desde 1999 que sembré el tomate 7705 --cuando sembré por primera vez--, por mi ignorancia de casi no saber o por la economía, temí no dar una buena nutrición a la planta. Créanme, yo les digo que eran racimos de 10 y los 10 eran grandes; eran 20 racimos y los jitomates eran del mismo tamaño porque a lo mejor por ignorancia tuve un equilibrio. Pero después, uno va creyendo que entre más pongas más cosechas y créanme que llegó un momento en el

2005 que iba en el 5º racimo y yo tenía 5 jitomates y muy chiquitos ¿Por qué? Porque me excedí. No dí a la planta lo que necesitaba. Finalmente creo que la respuesta sigue siendo: ¡No te pases! Las plantas solas hacen su trabajo porque están diseñadas para producir; son unas híbridas que están diseñadas para producir cantidades muy grandes. No todas cumplen lo mismo porque aquí lo que buscamos, se los vuelvo a repetir: tamaño, consistencia, finura y producción, y que la planta en el octavo o noveno racimo tenga sus 9 o 10 jitomates. Ninguna otra variedad lo logra, sólo Prunax.

### LA TAREA DE EL TOMATE DE ORO®

"Bueno, yo creo que la tarea principal es ayudar a los agricultores a producir más. No es fácil encontrar asesores que realmente cumplan con todos los conocimientos que busca la agricultura. Constantemente capacitamos a ingenieros agrónomos para que finalmente puedan dar una buena asesoría. Esa es nuestra preocupación, encontrar a la gente y prepararla. De hecho yo hace 1 año preparé a varios ingenieros y este año fueron los responsables de las parcelas puestas en la Expo Hortícola de los Reyes; no están en cosecha todavía, pero se ven bastante bien; quiere decir que estamos aprendiendo más y seguiremos trabajando para que finalmente cada uno de los productores encuentren las respuestas que buscan con El Tomate de Oro®".

"Expandir el negocio es bueno, pero yo creo que vamos a tratar de cubrir las partes que ya tenemos con una buena asesoría, bien cubiertas porque de qué sirve que sigamos creciendo si finalmente solo llevamos productos y vendemos productos pero no damos una asesoría. La gente también tiene conocimientos y ellos saben qué aplicar y qué no aplicar. Lo que más hace falta aquí son buenos asesores, dicen que son 100 lecciones una cada año ¿quien vive 100 años? Yo tengo 60 y de ellos 30 años en jitomates y pregúnteme, estoy en una malla y van a ver las fotos más adelante. Si ustedes no se convencen por lo que yo hice, pues les pido una disculpa, porque creo que hice lo mejor de lo que yo sé y siento que a comparación de cualquier otro, sin tener un título, estoy mucho mejor. Pero claro, es porque las





### **¿Qué le sugiere al agricultor para encontrar una buena semilla?**

“Yo creo que lo que hemos hecho es probando variedad, variedades nuevas que llegan pero al final solamente encontramos una creo que es Prunax, Prunax es una variedad que se adapta a cualquier tipo de errores y a cualquier tipo de manejo, si nos damos cuenta en la punta tiene 8 racimos y esta floreciendo, está cuajando sus siete u ocho frutos de una calidad excelente, yo creo que el mercado no tiene que buscar más. Lo que tenemos que hacer es probarla para vivirla y saber cuánto podemos cosechar. Esa variedad en un invernadero rebasa las 800 toneladas, en una malla yo le pongo que son unas 500, 600 toneladas porque es muy diferente una malla que un invernadero, aquí estamos expuestos a la lluvia. En un invernadero hay protección al 95% y aquí estamos al 60% pero yo considero que Prunax llegó para quedarse en México y en el mundo porque es la mejor semilla y creo que será la mejor semilla por años; tiene todo lo que el agricultor busca que es el paquete completo.

### **¿Puede hablarnos del buen manejo de la semilla?**

“El manejo es importante. Aquí tengo 2,400 mts y tengo 25 variedades para mostrarle a la gente, pero quiero que sepa que todas las variedades tienen el mismo manejo. A casi 3 meses de plantado solo hemos metido 65 kilos de fertilizante que hemos hecho disponible a cada uno de estos materiales para que la planta se sienta bien y esté cuajando perfectamente bien y tenga sus jitomates de buen tamaño; he gastado lo mínimo en fertilizante porque es importante el manejo de las plantas y ver que las plantas estén felices. Si la planta está feliz, cuaja frutos y creo que no tienen ningún problema y con lo mínimo puedes cosechar”. *AR*

variedades me responden. Y te digo una cosa: yo dije hace un año cuando tenía el otro invernadero que si era un invernadero de plástico, yo dije que Prunax es un árbol y viene para quedarse, tiene la capacidad de producir lo que ni siquiera cada uno de nosotros nos imaginamos que produzca, produce solo kilos y lo van a ver en las fotos, es impresionante: 5 tallos y todos los jitomates del mismo tamaño.

El próximo año nos vamos a enfocar más en Prunax. Es una variedad que vino para quedarse, porque tiene lo que nosotros como agricultores buscamos, ya no tenemos que buscar otra, es la mejor, yo nada más les digo una cosa escuchen, yo soy como ustedes, tengo 30 años en la agricultura y creo que hoy encontramos la variedad que buscamos para la alta producción y rendimiento; repito yo les aseguro como mínimo en un invernadero 800 toneladas, en una malla yo les aseguro 500 toneladas, ambos de 1 hectárea”.



Con una asistencia muy nutrida de diferentes lugares entre ellos: Hidalgo, Tlaxcala, Oaxaca, y por supuesto Puebla; de sus localidades de Aquixtla, Chignahuapan, Tehuacán y zonas aledañas a Huixcolotla, el evento fue todo un éxito, siendo la actividad principal un intercambio de vivencias entre jitomateros durante todo el evento.

Este evento no se podría llevar a cabo sin la presencia de varias casa Semilleras, entre ellas: Us Agriseeds, HM Clause y Numhems.

Después de un recorrido guiado por Don Filomeno Cruz y con la ayuda de los Ingenieros especializados de la División de Semillas de El Tomate de Oro®. Los asistentes son invitados a una comida para posteriormente cerrar con una charla dirigida por Don Filomeno, explicando el manejo a las variedades demostradas, momento ideal para un intercambio de puntos de vista entre productores donde las preguntas y respuestas son contestadas por el anfitrión y todo el equipo El Tomate de Oro®, los cuales siempre tuvieron una respuesta y solución a cada una de ellas. Esperamos que este evento se siga manteniendo ya que nutre y ayuda a todos los productores invitados.



**Atlántica**  
Agricultura Natural

*POR UNA AGRICULTURA MÁS*  
**SOSTENIBLE**

*Ofrecemos al agricultor soluciones **orgánicas** a problemas nutricionales y sanitarios con productos respetuosos con el medio ambiente*



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

# PRODUCTOS BIOFERTILIZANTES Y BIOESTIMULANTES QUE INTENSIFICAN CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

POR JUAN MANUEL MARTÍNEZ CRUZ

*En la producción agrícola de altos rendimientos ocurre normalmente una elevada aplicación de fertilizantes minerales y productos plaguicidas con el objetivo último de aumentar los rendimientos agrícolas. Lamentablemente, el empleo indiscriminado de estos insumos químicos implica no solo un costo elevado sino un gran potencial de contaminación de los suelos en detrimento de la biodiversidad.*

**E**l sobreempleo de productos sintéticos aumenta también los riesgos de salinización y disminuyen considerablemente las reservas energéticas del suelo además de que se contaminan las aguas superficiales y subterráneas. Atendiendo a esta situación se hace necesario la búsqueda de alternativas biotecnológicas, que solucionen a bajos costos los problemas de fertilización

y sanidad de los cultivos agrícolas de interés económico, como el uso de biofertilizantes, abonos orgánicos y bioestimulantes del crecimiento vegetal. En la actualidad, especial interés ha cobrado la utilización de bacterias promotoras del crecimiento vegetal (*Azotobacter*), ácidos húmicos y micorrizas arbusculares; debido fundamentalmente al papel crucial que estos cumplen en la nutrición vegetal, a su efecto en el mejoramiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos; y su influencia en la actividad fisiológica de las plantas. Con el uso de estos biofertilizantes se han obtenido resultados muy alentadores en casi todos los cultivos agrícolas, donde se han incrementado la productividad entre un 30 y un 50 %; y se ha sustituido entre un 25 y un 50 % del fertilizante nitrogenado.

El uso de estos bioproductos es una práctica de gran importancia, pues no solo representa una necesidad en la producción agrícola nacional, sino también en la agricultura científica del futuro, ecológicamente balanceada y económicamente factible. Los problemas económicos y ecológicos que enfrenta el mundo actual han revitalizado la idea del reciclaje eficiente de los desechos orgánicos de la agricultura, así como el uso de biofertilizantes y biopesticidas para reducir el empleo de productos sintéticos. En la actualidad, México y muchos países del mundo como EE.UU, India, Canadá, Francia, España, Inglaterra, Australia y Holanda, entre otros, profundizan en las investigaciones sobre el empleo de diferentes tipos de biofertilizantes y abonos orgánicos en la agricultura contemporánea, donde se han





obtenido hasta el momento resultados muy alentadores y de un alto valor científico en Venezuela y la India.

El empleo de microorganismos rizosféricos como el *Azotobacter* y las micorrizas arbusculares representa una práctica muy común en la agricultura contemporánea por los diversos beneficios que estos aportan tanto a la planta como al suelo, ya que elevan considerablemente la productividad y el crecimiento de los cultivos agrícolas, incrementan la absorción de nutrientes y agua, aumenta la supervivencia de las plántulas después del trasplante, incrementan la resistencia de las plantas a la sequía, altas temperaturas y salinidad y mejoran notablemente la tolerancia a organismos fitopatógenos de las raíces, contribuyen a la agregación del suelo, mejorando su estructura.

En la agricultura moderna, se ha incorporado el uso de ácidos húmicos, sustancias promotoras del crecimiento vegetal, que a bajas concentraciones, ejercen múltiples efectos bioquímicos y fisiológicos sobre las plantas, que incluyen la estimulación de la floración, producción de frutos, alargamiento celular, diferenciación vascular y estimulación de la actividad enzimática de las plantas, entre otros. El papel de los ácidos húmicos en el mejoramiento de la estructura y fertilidad de los suelos, absorción de nutrientes, incremento de la tolerancia de las plantas ante diferentes condiciones de estrés, ha sido informado por varios autores. Los métodos actuales de producción del tomate están basado principalmente en el uso de regímenes de aplicación de fertilizantes minerales, que están dirigidos a alcanzar volúmenes cuantitativos máxima productividad, sin tener en cuenta los aspectos de la calidad interna y externa de los frutos. Por otra parte, las pérdidas poscosecha de este cultivo en los países subdesarrollados son elevadas (30-50%), debido al uso inadecuado de procedimientos manuales y métodos para prevenir la senescencia de los frutos.

#### **TOMATES CON MAYORES VALOR NUTRITIVO, SABOR Y BENEFICIOS A LA SALUD**

El uso de estas alternativas biotecnológicas ha permitido mejorar la calidad poscosecha del tomate y mejorar sus propiedades organolépticas como: sabor, aroma y jugosidad. Por otra parte, se ha demostrado científicamente que los productos orgánicos (ecológicos), son productos sanos (con un menor contenido de residuos de pesticidas y fertilizantes), presentan un elevado contenido de materia seca, fibra, carbohidratos solubles totales, azúcares reductores, aminoácidos esenciales y vitaminas y, por lo tanto, una mayor aceptación por los consumidores. Algunos estudios llevados a cabo han demostrado que existen muchos factores que determinan la calidad de los productos obtenidos por vía ecológica, entre los cuales se pueden mencionar: el valor nutritivo, el sabor, los beneficios a la salud y los efectos sobre el medio ambiente.

La calidad de los frutos de tomate está determinada por los siguientes parámetros: sólidos solubles totales, pH, contenido de licopeno, vitamina C y E, actividad antioxidante y contenido de nutrientes. Estudios recientes desarrollados con biofertilizantes, abonos orgánicos, bioestimulantes y biorreguladores del crecimiento vegetal han demostrado que estos bioproductos pueden mejorar la calidad tanto externa



**15**  
*aniversario*

**GRACIAS**  
por la constancia y  
la oportunidad de  
negocio con usted;  
continuamos  
siendo parte de los  
*buenos  
principios.*

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

como interna de los frutos. Sin embargo, este aspecto no ha sido extensivamente estudiado y se disponen de muy pocos informes en la literatura internacional. Los procesos fisiológicos de crecimiento y desarrollo del tomate dependen de las condiciones del clima, del suelo y de las características genéticas de la variedad. El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto.

## INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES ATMOSFÉRICAS SOBRE EL CULTIVO

La temperatura es uno de los principales factores ambientales que afecta la eficiencia de la fotosíntesis y limita los rendimientos de los cultivos hortícolas. En tal sentido, el tomate es una planta hortícola, que se desarrolla muy bien en climas con temperaturas entre 18 y 26° C, pero exige temperaturas nocturnas de 17.3° C y diurnas de 23.3° C para su mejor desarrollo y fructificación. Por otra parte, las altas temperaturas provocan modificaciones en las funciones de las plantas de tomate, llegando a impedir la fotosíntesis y a desorganizar los sistemas enzimáticos necesarios para el desarrollo de su ciclo biológico, lo que provoca a su vez una disfunción en los cloroplastos y una reducción en la asimilación de CO<sub>2</sub> atmosférico. Se ha demostrado científicamente que una temperatura por encima de 35° C afecta la fructificación, la calidad de los frutos, el desarrollo general de la planta de tomate y su productividad. Las bajas temperaturas afectan negativamente la fotosíntesis, la traslocación de nutrientes, alteran la permeabilidad de las membranas y disminuyen la respiración de las plantas de tomate. Si la in-

tensidad o duración de las bajas temperaturas es limitada, estos procesos pueden recuperar sus valores normales, de lo contrario son afectados en forma irreversible.

La luz o régimen luminoso es otro factor importante en la producción de tomate. Los efectos de la intensidad luminosa sobre el crecimiento de las plantas están relacionados principalmente con la fotosíntesis y la transpiración vegetal. El tomate necesita condiciones de muy buena luminosidad, de lo contrario los procesos de crecimiento, desarrollo, floración, polinización y maduración de los frutos pueden verse significativamente afectados. Se ha comprobado en investigaciones desarrolladas que las plantas de tomate sometidas a altas intensidades de luz generalmente presentan enrollamiento fisiológico de las hojas inferiores y sus frutos contienen altos niveles de vitamina C, la cual tiene un marcado efecto sobre la formación de pigmentos carotenoides y sustancias colorantes, no siendo así con el licopeno.

Las exigencias de las plantas de tomate en cuanto a la humedad del suelo son medias y están determinadas por las características del sistema radical y de las hojas, e informan que la deficiencia de humedad en el suelo altera el metabolismo de la planta de manera general y la calidad de los frutos. El efecto del estrés hídrico (exceso y deficiencia de humedad) sobre plantas de tomate, afecta la mayoría de los procesos fisiológicos y bioquímicos de las plantas, tales como: la apertura de los estomas, la elongación del tallo, reducción de los rendimientos y la calidad externa e interna de los frutos. La humedad relativa es considerada uno de los factores, que mayor incidencia tiene sobre la productividad y la calidad de los frutos del tomate. Se ha informado que los valores más favorable para el desarrollo del tomate se considera del 50-60 %, ya que los altos valores de este indicador favorecen el ataque de plagas y enfermedades. Otro de los factores importantes a considerar es el tipo de suelo. Los suelos más adecuados para el cultivo del tomate son aquellos que poseen una buena estructura y un buen drenaje superficial e interno; de manera tal que los suelos arenosos, areno-arcillosos, arcillo-arenosos y fluvisoles.

El tomate puede desarrollarse en suelos con un rango bastante amplio del pH. No obstante, se ha reportado por un gran número de autores que el pH del suelo más adecuado para el cultivo del tomate es de 5.5 a 7.5; mientras que otros señalan que el rango de pH óptimo para el exitoso crecimiento y desarrollo del mismo se encuentra en el rango de 6.0 a 6.5. La mayor o menor disponibilidad de nutrientes existentes en el suelo para la planta también lo determina el pH del suelo. El hierro se absorbe mejor con pH= 4.0 a 6.5, mientras que el molibdeno lo hace con pH= 7.0 a 8.5. *dR*



**CHILES HABANEROS**  
ROJO | AMARILLO | NARANJA | CHOCOLATE



**LA MEJOR GENÉTICA DE  
HABANEROS EN MÉXICO**

# PLAGA EFICAZ EN LA TRANSMISIÓN DE SUSTANCIAS TÓXICAS AL CULTIVO

POR CARLOS GARCÍA LUNA

*Desde la edad antigua la col o repollo ha sido un alimento importante. Desafortunadamente su cultivo en muchas ocasiones se ve afectado por una variedad amplia de plagas, entre las cuales destacan los pulgones.*

La col es la especie más antigua de las *Crucíferas*, remontándose su origen entre los años 2000 y 2500 a.c. y encabeza la lista de consumo con respecto a las otras crucíferas también muy importantes para el mercado --brócoli, coliflor, col de bruselas, etc--. Se le encuentra todo el año. La parte comestible son las hojas modificadas y se consume principalmente en forma cruda o cocida en ensaladas aunque también en sopas u otros platillos. La planta es de clima continental, con gran resistencia a bajas temperaturas siendo originaria del Mediterráneo europeo. Es la más antigua de las crucíferas se utiliza desde la antigüedad como verdura, en guisos, sopas y potajes, y como planta ornamental. La calidad de sus hojas resulta mayor cuan-

to más tiempo hayan estado sometidas a bajas temperaturas invernales.

Además de sus principios nutritivos básicos --proteínas, grasas e hidratos de carbono-- esta hortaliza contiene en abundancia, sales minerales y vitaminas. Igualmente, numerosos aceites azufrados que estimulan el apetito y fuerzan las secreciones de las glándulas, especialmente en el tubo gastrodigestivo. Contiene 92% de agua, fibra, pocas calorías e hidratos de carbono, Vitaminas: A, C, E y B., Minerales: muy rico en Azufre y Potasio, Fósforo, Aluminio, Calcio, Flúor, Bario, magnesio, Bromo. Otros: Ácido fólico, Niacina, Biotina, Mucílagos, Quecetina, Tirosina, Leucina, Cistina, ácido glutamínico, Arginina, Amoníaco, Nitratos, Lauteina.

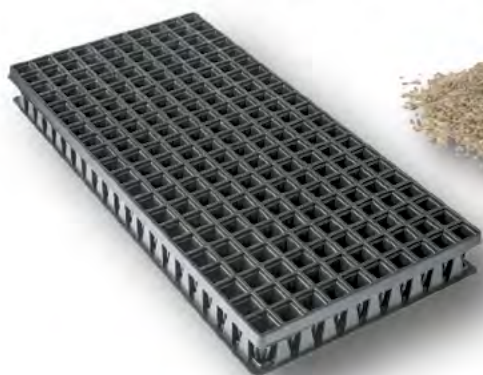


## PARTICULARIDADES DE ESTOS INSECTOS CHUPADORES

Los áfidos o pulgones constituyen un grupo muy extenso de insectos, son insectos chupadores, y están provistos de un largo pico articulado que clavan en el vegetal, y por él absorben los jugos de la planta, segregan un líquido azucarado y pegajoso por el ano denominado melaza, e impregna la superficie de la planta impidiendo el normal desarrollo de ésta. Pertenecen al orden Hemiptera, suborden Homoptera (cicadelas, pulgones, moscas blancas y cochinillas) y forman la superfamilia Aphidoidea. Están

## Soluciones desde la raíz

“Productos especiales para germinación:  
Charolas, Sustratos y Vermiculita”



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

5553104353

5537224217  
4771342149

distribuidos principalmente por las zonas templadas, habiéndose detectado unas 3,500 especies, de las cuales 500 son plagas de los cultivos. De todas ellas hay algunas que sólo afectan a un solo cultivo (monófagas), y otras que lo hacen a gran número de ellos (polífagas).

Generalmente son insectos de cuerpo blando pequeño, aspecto globoso y con un tamaño medio entre 1-10 mm. Hay pulgones ápteros (sin alas) y alados. Los primeros tienen el tórax y abdomen unidos, y los segundos perfectamente separados. Los hay de diferentes colores: verdes, amarillos, marrones y negros. Causan daños importantes directos en cultivos de huerta y también indirectos al transmitir virus. Col, patata, habas, guisante.

Los pulgones son insectos chupadores, y están provistos de un largo pico articulado que clavan en el vegetal, y por él absorben los jugos de la planta. Deforman hojas y brotes, que se enrollan o abarquillan. Segregan un líquido azucarado y pegajoso por el ano denominado melaza, e impregna la superficie de la planta impidiendo el normal desarrollo de ésta. En la zona final del abdomen, se encuentran situados dos tubitos o sifones, de distinto tamaño y forma según especie, por el cual segregan sustancias ceras. Otras especies, poseen en el abdomen

glándulas productoras de cera pulverulenta con la que se recubren, son los pulgones harinosos o laníferos.

Los áfidos presentan un ciclo de vida complicado debido a las diversas fases por las que pasan y a las formas que adoptan, tan diferentes entre sí que en algunos pulgones inducen a considerarlos como especies distintas.

### CLASIFICACIÓN DE DISTINTOS TIPOS DE PULGONES

Según la planta hospedante, pueden distinguirse los pulgones Monoecias --especies que solo viven sobre una planta hospedante-- y los heteroecias --alternan las plantas hospedantes, es decir pasan el invierno en un tipo de planta y en primavera cambian a planta herbáceas, generalmente cultivadas--.

**El pulgón del repollo es capaz de reducir los rendimientos a la cosecha por la contaminación que causa su sola presencia en los productos**

Según la forma de reproducción, se pueden ser pulgones vivíparos --aquellos que dan nacimiento a crías vivas-- o pulgones ovíparos --aquellos pulgones que ponen huevos. Los que pasan el invierno como huevos producidos por hembras sexuales, son referidos como que tienen un ciclo de vida holocíclico. En función de ello la variedad de ciclos vitales de las especies de pulgones o áfidos es muy compleja, a continuación se describen con más detalle.

Las plagas específicas viven sobre un mismo vegetal y sobre él se produce una generación alternante de reproducción sexual y asexual, respectivamente. Para describir el ciclo comenzaremos por la reproducción sexual. Los pulgones sexuales aparecen desde septiembre a noviembre, los machos, en general, van provistos de alas y las hembras son ápteras (sin alas) casi siempre; también se dan casos, como en la filoxera, en que sean ápteros los dos sexos; los órganos bucales son muy pequeños y atrofiados, por lo que no se alimentan en toda su vida. La hembra de esta generación sexual deposita un solo huevo, denominado huevo de invierno. Este huevo permanece sin evolucionar hasta la primavera; entonces da origen a una hembra, denominada hembra fundadora, de la que se deriva toda la generación de pulgones.



La hembra fundadora es siempre áptera y se reproduce por partenogénesis. Frecuentemente es vivípara, pero en algunos casos también puede ser ovípara. De ella se derivan otras muchas hembras ápteras que solo se diferencian de la hembra fundadora en que son algo más pequeñas y de menor fecundidad. De las primeras hembras ápteras se derivan, por partenogénesis, otras iguales y todas juntas constituyen la plaga de insectos que invade las plantas; el número de generaciones anuales puede ser grandísimo, de aquí su rápida propagación. De estas hembras ápteras aparecen otras hembras aladas, también partenogénicas, capaces de invadir otros cultivos de la misma especie vegetal; de estas hembras aladas, en los nuevos cultivos invadidos, se derivan otras ápteras idénticas a las primitivas. A esta forma de aladas se las denomina virginóparas.

Al llegar el otoño se producen otras aladas denominadas sexúparas; éstas por partenogénesis depositan huevos, ya sean machos o hembras, y de éstos nacen los individuos sexuales que depositan el huevo de invierno en la misma planta, cerrando el ciclo biológico. Existen, por tanto, dos formas aladas: una, las virginóparas, que transmiten la plaga a lugares lejanos, y otra, las sexúparas, que aparecen sólo en otoño y dan lugar a la generación sexual, de las que deriva el huevo de invierno.

Se complica el ciclo de las plagas polífagas; el huevo de invierno se deposita sobre una determinada especie vegetal denominada huésped primario, y sobre esta misma habitan la hembra fundadora y las distintas generaciones de hembras ápteras partenogénicas.

La diferencia con el ciclo anterior comienza en las hembras aladas virginóparas, llamadas en este caso emigrantes, por trasladarse a otras especies vegetales diferentes de la anterior, denominadas huéspedes secundarios, donde dan lugar a otras hembras ápteras, partenogénicas, diferentes de las que se desarrollan sobre el huésped primario; a estas hembras se las denomina exiliadas, y dan lugar a otra plaga aparentemente distinta de la primera; generalmente al llegar el otoño aparecen entre las hembras ápteras exiliadas otras aladas sexúparas que regresan al huésped primario en el llamado vuelo de retorno, dando lugar a la generación sexual de la que procede el huevo de invierno.

**El enrollamiento de las hojas es ocasionado por la plaga al succionar la sabia de la planta y además con ello propicia el desarrollo de enfermedades como fumagina en la zona foliar**

**SM**  
Semillas Martínez

**MEGALODON** **DEUCE** **BOHAN** **MAGNÍFICA** **MAVIRI**

**CONTÁCTANOS**  
 ☎ 249 102 99 62  
 📞 249 119 99 11 Y 249 130 92 79  
 ✉ SVCIOCIENTE\_SEMILLASMARTINEZ@OUTLOOK.COM  
 📘 SEMILLAS MARTÍNEZ

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

La emigración puede ser absoluta o facultativa. En el primer caso toda la colonia del huésped primario le abandona y se traslada al secundario, mientras en la emigración facultativa sólo una parte acude al huésped secundario, continuando el resto sobre el primario como en las especies no emigrantes. Aún puede ocurrir que las generaciones exiliadas continúen reproduciéndose indefinidamente sobre el huésped secundario por vía agámica, sin retorno al huésped primario. Las ninfas y adultos succionan la savia de las plantas ocasionando decoloración y deformación de los tejidos parasitados, causando retardo en el crecimiento y hasta la muerte (en plantas pequeñas).

## TIPOS DE DAÑOS AL CULTIVO

### Directos

Se deben a la alimentación sobre el floema de la planta (existen muy pocas especies que se alimentan del xilema). Las ninfas y los adultos extraen nutrientes de la planta y alteran el balance de las hormonas del crecimiento. Esto origina un debilitamiento de la planta, deteniéndose el crecimiento, las hojas se arrollan y si el ataque es muy severo puede secar la planta. La deten-

ción del desarrollo o la pérdida de hojas se traduce en una reducción de la producción final.

### Indirectos

• Reducción de la fotosíntesis. La savia es pobre en proteínas y rica en azúcares, por lo que los áfidos deben tomar gran cantidad de savia para conseguir suficientes proteínas. Así, los pulgones excretan el exceso de azúcar como melaza que se deposita en el envés de las hojas y cayendo al haz de la hoja de abajo. Este exceso de melaza favorece el desarrollo de mohos de hollín, tizne o negrilla (*Cladosporium* spp.), lo que da lugar a una reducción de la actividad fotosintética de la planta y un descenso de la producción. Cuando este hongo mancha los frutos, deprecia su valor comercial.

- Pueden transmitir a la planta sustancias tóxicas.
- Vectores de virus fitopatógenos. Los áfidos pueden transmitir hasta 117 tipos de virus fitopatógenos. Los pulgones son el grupo de insectos más eficaz en cuanto a la transmisión de virosis, normalmente es realizada por las formas aladas. *dR*

# EL CULTIVO HIDROPÓNICO UTILIZANDO LA TÉCNICA DE RAÍZ FLOTANTE

POR GILDA LÓPEZ GALINDO

*Los cultivos hidropónicos bajo condiciones de invernadero representan una alternativa en la agricultura moderna y pueden ser utilizados tanto en las grandes explotaciones como en las pequeñas y medianas, sin necesidad de tener profundos conocimientos agronómicos.*

**E**l aumento notorio de las cosechas con el cultivo hidropónico frente los cultivos normales desarrollados en el suelo es producido por ciertos elementos como los casos en los que el suelo carece de los elementos o nutrientes necesarios o una pobre estructura que no le permite satisfacer las necesidades de un cultivo, la presencia de plagas que reducen de forma considerable la producción, lugares donde las condiciones ambientales no son favorables. La hidroponía conlleva una serie de sistemas de producción, donde los nutrientes son suministrados al cultivo a través del agua y el agua o sustrato (material inerte) no participan de forma alguna en la nutrición del cultivo. Este sistema permite el cultivo de plantas de ciclo corto en lugares de condiciones adversas, de esta forma

es posible suministrar al cultivo la cantidad precisa de nutrientes esenciales para garantizar su producción.

Este tipo de cultivo posee muchas variantes de sus sistemas, sin embargo, existen tres sistemas utilizados de forma común, el sistema de solución nutritiva recirculante o NFT, el sistema de raíz flotante y el sistema de sustratos inertes. El sistema de raíz flotante consiste en cultivar las hortalizas sobre una lámina de agua, la cual posee los elementos nutritivos y los niveles de oxígeno adecuados para el desarrollo del cultivo. Este sistema es uno de los más usados para la producción de hortícola, en especial aquellas de las cuales son mayormente aprovechadas sus hojas como la lechuga, el apio y la albahaca. Los nutrientes de este tipo de técnica de

producción son aportados esencialmente por la solución a través de los fertilizantes disueltos en el agua, por este motivo, la formulación, el control de la misma, adecuada elección de la fuente y dosis constituyen la base para el desarrollo idóneo del cultivo.

El cultivo de lechuga, por ejemplo, requiere de diversos elemen-





tos, unos en mayor cantidad que otros, como es el caso de los elementos mayores, llamados así porque la planta los requiere en grandes cantidades como el nitrógeno, fósforo y potasio, seguidos de los elementos secundarios, considerados así porque son consumidos en cantidades intermedias como el calcio, magnesio y azufre, sin embargo, son indispensables en la formación de los órganos vegetales, finalmente se encuentran los elementos menores como el cobre, boro, hierro, manganeso, zinc, molibdeno y cloro, requeridos en muy pequeñas cantidades, pero esenciales para administrar la asimilación de otros nutrientes, tienen funciones vitales en los sistemas enzimáticos, por otro lado, el exceso de algunos de estos elementos pueden ocasionar toxicidad al cultivo.

#### ELECCIÓN DE LAS SALES NUTRIENTES A UTILIZAR

Dentro del campo de la hidroponía, la solución nutritiva es un elemento de suma importancia, el resultado del sistema hidropónico se halla en función de la misma y sus características químicas, esta tiene como objetivo satisfacer las necesidades nutricionales de forma permanente, manteniendo los niveles adecuados de los elementos o nutrientes esenciales para garantizar la viabilidad del cultivo. La selección de las sales a utilizar depende de diversos facto-

res, entre ellos la proporción o cantidad relativa de iones requeridos por el cultivo ( $\text{mg.l}^{-1}$ ), ya que esta varía de una especie a otra; el grado de solubilidad que poseen las sales, requiriendo para cultivos hidropónicos un alto grado de la misma; el coste del fertilizante, el cual dependerá y será proporcional la calidad del mismo; finalmente es importante tener en cuenta la disponibilidad del producto en el mercado.

La vida útil de una solución nutritiva depende en gran parte de los niveles de acumulación de elementos extraños que no son aprovechados por el cultivo de forma inmediata, dicho depósito de nutrientes genera como resultado una elevación de la concentración osmótica de la solución siendo capaz de causar posteriormente una condición de toxicidad y una elevada conductividad eléctrica.

#### INCORPORACIÓN DE OXÍGENO A LAS SOLUCIONES NUTRIENTES, PH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

Las raíces de todas las plantas necesitan oxígeno para respirar, esta puede ser natural, dejando un espacio entre el nivel del agua y la cama de sostén, o bien, por bombeo, la aireación es uno de los elementos más importantes cuando



**Un cultivo hidropónico es un sistema aislado del suelo, para cultivar plantas cuyo crecimiento es debido al suministro adecuado de requerimientos hídrico-nutricionales, a través del agua y solución nutritiva**



se trata de cultivo hidropónicos, esto puede lograrse con la incorporación de aire por medio de una bomba o compresor, cuando la incorporación de oxígeno al agua es escasa, es decir existe una aireación inadecuada, será posible observar la presencia de raíces con tonalidad oscura, lo que indica que la absorción de agua es limitada al igual que los nutrientes, afectando notoriamente el crecimiento y desarrollo de las plantas.

En condiciones de altas temperaturas el oxígeno es menos soluble en el agua, y esto, sumado al consumo de la raíz hacen de este un factor importante por vigilar, indicando también que, 5 mg. l<sup>-1</sup> de oxígeno disuelto en agua es considerado un valor adecuado para el correcto desarrollo del cultivo. Una concentración de oxígeno en el agua menor a 1 mg. l<sup>-1</sup> limita en su totalidad los procesos de la planta, deteniendo su desarrollo, procediendo al deterioro de su raíz y volviéndola vulnerable ante el ataque de patógenos.

La disponibilidad de los nutrientes o sales se encuentra dada por el pH de la solución, un pH de 5.8 se considera idóneo para el cultivo de lechuga, sin embargo, un rango de 5.6 a 6.0 es aceptable para el desarrollo del cultivo. De forma general, en los cultivos en agua las plantas son más susceptibles a los cambios de pH, por lo cual es recomendable mantenerlo en un intervalo de 6.5 a 7.0.

La conductividad eléctrica (CE) permite conocer la cantidad de sales que se encuentra en la solución nutritiva, es un indicador útil para el manejo de esta última. Altos niveles de salinidad en un cultivo hidropónicos pueden limitar notoriamente el desarrollo de los mismos, debido a que las plantas que se hayan bajo estrés salino, ralentizan su crecimiento, poseen menor contenido de agua y su rendimiento se reduce. Al incorporar sales en una solución se incrementará inmediatamente la conductividad eléctrica, este factor se expresa en mmhos.cm<sup>-1</sup>, una CE de 2.00 a 4.00 mmhos. cm<sup>-1</sup> es considerada idónea, sin embargo, niveles de CE encima de los 4.00 mmhos.cm<sup>-1</sup> pueden ocasionar un marchitamiento del cultivo, deteniendo su desarrollo y desecando sus frutos. Una solución nutritiva con una concentración total de 1000 a 1500 mmhos.cm<sup>-1</sup> es considerada adecuada, de manera que la presión osmótica facilite el proceso

*Las hortalizas, son elementos vitales dentro la alimentación humana, representan una importante fuente de vitaminas, minerales, fibras y antioxidantes, convirtiendo su consumo en indispensable para un dieta sana y balanceada, considerando así la horticultura un sector de extrema importancia*

# Innovación Agrícola en un Click®



Semillas por Libra y gramo



Fumigadoras de Parihuela



Macetas Rígidas



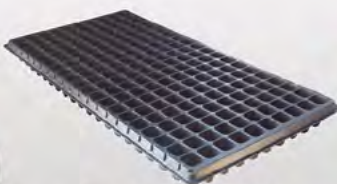
Macetas AirGrower



Motobombas



Fumigadora con Motor a Gasolina



Charola de Plástico para Germinación con cavidades de:

21	98	200
32	105	288
50	128	50 p/Berries
72	162	105 Rígida



Sustratos Rekyva



Desmalezadoras



Motosierras



h-e.mx

Comercializadora Hydro Environment S.A. de C.V.

ventas@h-e.mx

Interior de la República:

800-00-49376

CDMX:

(55) 5565-1153

Avenida Toltecas #41 Colonia San Javier, Tlalnepantla, Estado de México C.P. 54030

f /HydroEnvironment

@HydroEnv

/HydroEnvironment01

de absorción de los nutrientes por parte de las raíces, esto corresponde a una lectura entre 1.5 y 3.5 mmhos.cm<sup>-1</sup>, debido a que 1milimhos/cm equivale aproximadamente a 650 mg l<sup>-1</sup> de sales.

## MOVILIDAD DE LOS ELEMENTOS Y SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA

Un desorden nutricional es un funcionamiento erróneo de la fisiología de la planta, da como resultado un crecimiento anormal de la misma, causado bien por un deficiencia o por un exceso, esto es demostrado por la planta bien internamente o externamente por medio de síntomas. Los elementos se agrupan acorde a su movilidad, lo móviles y los inmóviles, cada elemento con un grado de movilidad diferente, los elementos móviles (magnesio, fósforo, potasio, zinc y nitrógeno) son aquellos capaces de moverse de un lado de la planta a otro, trasladándose desde sus lugares de origen (hojas viejas) hasta las regiones de la planta con constante crecimiento cuando hay una deficiencia, dando como resultado que los síntomas aparezcan en las hojas más viejas.

La localización de los síntomas de deficiencia guarda una estrecha relación con la movilidad del elemento en

la planta, es decir, en el caso específico de los elementos móviles como el N, P y K, los síntomas parecen principalmente en las hojas de mayor edad a diferencia del caso de los elementos menos móviles como el Ca y B, cuyas deficiencias generan inicialmente síntomas en los puntos de crecimiento. Un síntoma de deficiencia de uno de los elementos más móviles, como es el caso del nitrógeno se presenta en las plantas con un reducido crecimiento de las mismas, estas se vuelven amarillentas a causa de la pérdida de clorofila (clorosis), en especial las hojas más viejas, permaneciendo las hojas más jóvenes verdes por un tiempo mayor, además comúnmente la falta de un elemento interfiere en la capacidad de la planta de tomar otros elementos. *dR*

Con la técnica de cultivo sin suelo es posible obtener hortalizas de excelente calidad y sanidad, permitiendo un uso más eficiente del agua y los nutrientes

# CORTEVA AGRISCIENCE: EL PORTAFOLIO MÁS VERSÁTIL PARA LA PROTECCIÓN DE LA PAPA

*Corteva Agriscience presentó durante el congreso de la CONPAPA, Confederación Nacional de Productores de Papa de la República Mexicana, llevado a cabo los pasados 6 a 9 de noviembre en Los Mochis, Sinaloa, su línea completa de productos para proteger el cultivo: los fungicidas Dithane FMB, Fontelis y Zorvec Enicade; los insecticidas Toretto, Exalt y Lorsban; y su línea de nematocidas como Oxamil y 1-3 Dicloropropen.*

La compañía ofrece al productor de papa, hortalizas y frutales, las mejores soluciones agrícolas para la protección de cultivos del mercado para que puedan cumplir con las normas internacionales con moléculas que presentan baja carga ambiental, ingredientes activos altamente eficientes y respeto a los recursos naturales. Corteva Agriscience es una empresa ciento por ciento enfocada a la agricultura, y durante su participación en el XVII Congreso Nacional de Papa Transformación de la industria de la papa: tecnología y visión del futuro, presentará a los productores de papa allí reunidos, el portafolio más avanzado y versátil de la industria de protección del cultivo en México, que de acuerdo con datos de la CONPAPA, es de más de 1.8 millones de toneladas al año, con un valor de mercado de 10.8 mil millones de pesos.

Los productos que la compañía desarrolla y comercializa, ayudan al productor a controlar un sinnúmero de enfermedades, usando nuevos e innovadores ingredientes activos que resultan eficientes incluso en condiciones adversas, ayudando a combatir distintas amenazas como la costra negra y el moho blanco, el tizón, pulgones, la gallina ciega, las ninfas de mosquita blanca, gusano soldado, entre otras plagas. Asimismo, Corteva realizará la presentación especial de su más reciente desarrollo de ingrediente activo: Reklemel Active, una herramienta de nueva generación para el manejo de nematodos en el cultivo de papa, con un excelente perfil toxicológico y una nueva formulación lista para usar en fungicidas, que podrá combatir estos microorganismos con efectividad y versatilidad. Esta nueva molécula permitirá proteger de mejor forma la producción de papa en México, que actualmente siembra un promedio de 68,000 hectáreas del cultivo en 23 estados de la República Mexicana bajo condiciones de riego y de temporal, y está considerada como la 8ª mayor en el mundo, de acuerdo con la Organización de

las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés).

“Queremos ser un aliado estratégico para los casi 9 mil productores mexicanos de papa, quienes entregan al mercado papa fresca durante todo el año. Por ello, para nosotros es fundamental participar en encuentros como el Congreso de Nacional de Papa, un foro que nos permite acercarnos e intercambiar información con todos ellos, conocer sus necesidades y desarrollar nuevos productos en favor de la producción de cultivos más seguros y prósperos. Hoy tenemos más de 10 productos de alta tecnología que cuentan con modos únicos de acción que se encuentran presentes en todas las etapas de desarrollo de la planta para asegurar la calidad de la papa mexicana de forma segura, apuntó Diego Hernández, Líder de Categoría para el negocio de insecticidas y nematocidas de cultivos en México de Corteva Agriscience.

Actualmente, Corteva Agriscience desarrolla trabajos de investigación con la finalidad de presentar dentro de los próximos dos años, nuevas moléculas de alta tecnología a los productores mexicanos de papa. *AR*



# AGRO TECAMAC

Por un campo productivo

## AGROTECAMAC Cubiertas agrícolas:

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



PELÍCULAS



ACOLCHADOS



CINTA DE RIEGO

# CALIDAD DE SUELO Y MALEZAS EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO

POR JORGE BORREGO SÁNCHEZ

*El suelo es un componente central del agroecosistema en la producción comercial de azúcar, el cual ha sido nuestro principal producto exportable durante años y lo seguirá siendo en el futuro. La industria y la producción de azúcar de nuestro país juegan un papel estratégico, fundamental y básico para todo el desarrollo de nuestra economía.*

**L**a fertilidad del suelo es un concepto amplio que integra los atributos químicos, físicos y biológicos del suelo, estos se asocian con su capacidad para producir cosechas sanas y abundantes o sostener una vegetación natural en condiciones cercanas a las óptimas. La fertilidad biológica, por ejemplo se relaciona estrechamente con la biomasa microbiana principal motor de la descomposición de la materia orgánica derivada de los residuos vegetales y animales, así como del reciclaje de la misma, los subproductos de su acción influyen de forma directa en las propiedades químicas y físicas del suelo. Las propiedades químicas como la capacidad amortiguadora y la capacidad de intercambio catiónico (CIC) reducen la probabilidad de

cambios drásticos en el pH y de las concentraciones de cationes en el suelo.

La calidad de un suelo se define como la capacidad de éste para funcionar dentro de los límites del ecosistema y uso de la tierra, para sustentar la productividad biológica, mantener la calidad ambiental y fomentar la salud de las plantas y de los animales. La identificación de indicadores de la calidad del suelo es una herramienta importante de análisis, que sirve para evaluar procesos y obtener índices, con los cuales es posible reconocer problemas en el área productiva. Durante las dos últimas décadas, la búsqueda de indicadores de calidad del suelo ha sido una de



*Agradecemos su preferencia,  
brindando el mejor servicio, equipos y  
precios inigualables.*

*¡Esperamos que tengan una  
Feliz Navidad y  
próspero Año Nuevo!*



Rancho Grande, No. 142, Col. Santa Cecilia, Coyoacán, 04930, CDMX.  
[www.comisa.com.mx](http://www.comisa.com.mx)

(55) 5426 7064

[comisa1@prodigy.net.mx](mailto:comisa1@prodigy.net.mx)

Comercializadora Comisa

Síguenos en nuestras redes sociales

las principales prioridades en el ámbito de la ecología del suelo. Recientemente y consciente del marcado deterioro del suelo, se ha incrementado el interés por encontrar una medida para evaluar la calidad del suelo. Los indicadores basados en las propiedades fisicoquímicas del suelo son los que, hasta el momento, se han utilizado para medir la productividad del suelo. Los indicadores microbiológicos y la materia orgánica son variables de "calidad" establecida para suelos agrícolas. Las propiedades bioquímicas y biológicas son candidatas a ofrecer una mejor herramienta para medir calidad del suelo.

### **CUALIDADES PRODUCTIVAS DE LOS SUELOS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE LA CAÑA**

El suelo es un cuerpo natural susceptible a cambios en sus propiedades. Sobre éste cual crece la vegetación natural y

---

**La caña de azúcar es uno de los principales cultivos en las zonas tropicales y subtropicales del mundo debido a su amplia adaptabilidad**

---

las plantas cultivadas. El suelo está constituido por materiales orgánicos y minerales. Sus propiedades se deben al efecto integrado del clima, de los organismos vivos que en él habitan y de su relieve; donde las prácticas de manejo pueden modificar de manera positiva o negativa sus cualidades productivas.

Los materiales orgánicos y minerales del suelo se liberan en formas aprovechables para los cultivos y las malezas a través de diversas reacciones químicas, físicas, fisicoquímicas y biológicas, catalizadas por las condiciones del suelo (humedad, temperatura, actividad de la biomasa microbiana y mesofauna, animales visibles a simple vista), cuyo aporte total de nutrientes dependerá del tipo y cantidad de materiales inorgánicos y orgánicos que constituyen el suelo.

La caña de azúcar, *Saccharum officinarum*, sp, es una especie originaria de Nueva Guinea, constituye uno de los principales cultivos del mundo. Su introducción en Cuba se realiza en 1516 por Puerto de Guinche en la actual provincia de Camagüey. Sin embargo, la industria azucarera no se estableció hasta varios años después, en fecha también difusa, pero se señala que fue en marzo de 1576 por los márgenes del Río Chorrera. En el Siglo XVIII la producción era del orden de las 14 163 t de caña de azúcar, es a partir de esta

fecha y hasta nuestros días que la caña de azúcar ha jugado un papel primordial en la economía Cubana.

Presenta dos tipos de sistemas radiculares, al inicio adventicio y luego es permanente. Las raíces adventicias son delgadas, muy ramificadas y su período de vida dura hasta el momento en que aparecen las raíces en los nuevos brotes o tallos, las cuales tienen como función absorber agua para facilitar la hidrólisis de los carbohidratos contenidos en el entrenudo. El otro tipo de sistema es el fasciculado o nudal estas pueden alcanzar hasta una profundidad de 2 m, el 60 % del volumen del sistema radical se localizan a la profundidad de 0 a 0.30 m. En suelos muy sueltos, la mayoría de las raíces se encuentra en los primeros 0.60 m. En suelos pesados, más del 70 % del sistema radical de la caña de azúcar se encuentra en los primeros 0 a 0.30 m del suelo, y que esta cantidad de raíces está negativamente relacionada con la densidad del suelo.

En suelos compactos y pobres, las raíces serán más gruesas, cortas y poco ramificadas. El desarrollo radical está altamente influido por la humedad, lo que determina que en los suelos de poco drenaje el sistema radical se desarrolla de manera superficial, mientras que en los suelos de buen

drenaje, pero con un suministro de agua normal, el desarrollo radical es más profundo. Este desarrollo diferenciado en profundidad obedece a las condiciones que crea la humedad, y no es la consecuencia, como se ha planteado, de un determinado hidrotropismo radicular. Las raíces se desarrollarán allí donde las condiciones de humedad sean apropiadas, pero nunca se moverán a buscar el agua.

### **PÉRDIDAS DE CALIDAD Y RENDIMIENTO DEBIDO A INTRUSIÓN DE MALEZAS**

Uno de los factores más críticos en el proceso productivo de la caña de azúcar es la competencia de malezas con el cultivo, lo que es particularmente importante durante los primeros tres meses a partir de la germinación, cuando el crecimiento del cultivo es lento y su follaje no logra cubrir las malezas. Esta competencia puede reducir la cantidad y la calidad de la caña de azúcar cosechada, además de disminuir el número de cortes económicamente viables. La competencia de las malezas a lo largo de 30 días, reduce el rendimiento de la caña de azúcar en 43%, mientras que, con la competencia permanente se llega a perder todo el cultivo. Aquellas plantas que interfieren con la actividad humana en las áreas cultivadas o no cultivadas son consideradas malezas. Estas plantas compiten con los cultivos por los nutrientes del suelo, el agua y la luz; hospedan insectos y patógenos dañinos a las plantas de los cultivos y sus exudados de raíces y/o filtraciones de las hojas pueden ser tóxicos para las plantas cultivadas; también interfieren con la cosecha del cultivo e incrementan los costos de tales operaciones. Además, en la cosecha, las semillas de las malezas pueden contaminar la producción. Por lo tanto, su presencia en las áreas de cultivo reduce la eficiencia de los insumos, tales como el fertilizante y el agua de riego, también afectan severamente el rendimiento y la calidad de lo cosechado.

Las causas de los bajos rendimientos en caña de azúcar son varios: métodos convencionales de plantación, infestación por arvenses, incorrecta preparación de suelos y fertilización, factores ecológicos o naturales, escasez de riego y ataque de plagas. De todas ellas, la incidencia de las arvenses es la causa principal de los bajos rendimientos en este cultivo al afectar la fisiología de la planta de caña, principalmente durante el período de crecimiento. El rendimiento de la caña de azúcar se puede reducir de un 20-25% debido a la infestación por estas plantas.

---

**Uno de los cultivos agroindustriales más importantes con máxima capacidad de captar la energía solar llegando a producir más de 300 toneladas de biomasa verde ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>**

---





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

*Cyperus rotundus* y *Rottboellia exaltata* están entre las especies de mayor agresividad en la agricultura cubana, afectando el cultivo de la caña de azúcar y a la mayoría de los cultivos varios. Estas arvenses junto a otras que crecen formando un césped, ejercen un gran daño en los cañaverales.

Las malezas son excelentes hospederos de un gran número de insectos que son plagas del cultivo de la caña y vectores de enfermedades fungosas y virales de rápida diseminación. Entre las principales plagas de la caña de azúcar son áfidos: *Rhopalosiphum maidis* (Fitch.) y *Sipha flava* (Forbes.) (Homoptera: Aphididae) y *Mocis* spp (Lepidoptera: Noctuidae) son las especies que tienen un mayor número de plantas hospederas. Las especies de la familia Poaceae hospedan el mayor número de insectos plagas.

#### HERBICIDAS EMPLEADOS EN EL CULTIVO

La efectividad en el control de malezas y su selectividad con relación a la caña de azúcar pueden ser afectadas por la humedad del suelo en el momento de la aplicación la dosis, la variedad y la época de aplicación. Algunos cultivares presentan respuestas diferenciadas a los herbicidas y tienen, como consecuencia, frecuentes problemas de fitotoxicidad, lo que llega a ocasionar la reducción de la productividad de los cultivares más sensibles.

Muchos de los herbicidas preemergentes utilizados en la caña de azúcar son selectivos debido a que el suelo actúa como una zona de aislamiento que evita el contacto de las raíces y las yemas de la caña de azúcar con concentraciones altas de herbicidas. La toxicidad de la mezcla de oxifluorfen + ametrina en la caña de azúcar es significativamente mayor cuando se aplica en postemergencia que en preemergencia, aunque, en ambos casos, los daños se reducen cuando las plantas crecieron. Por su parte, los herbicidas metribuzina e isoxaflutole y las mezclas de diurón + hexazinona y de azafenidín + hexazinona ocasionan mayor toxicidad cuando son aplicados en postemergencia tardía que cuando la aplican en postemergencia temprana.

El amicarbazone [4-amino-N-(1,1-dimetil)etil]-4,5-dihidro-3-(1-metil)etil]-5-oxo-1H-1,2,4-triazol-1-carboxamida] es un herbicida del grupo químico de las triazolonas cuyo modo de acción es la inhibición de la fotosíntesis en las plantas susceptibles, lo que ocasiona reducción de crecimiento, clorosis y necrosis de los tejidos foliares, que puede provocar la muerte de las plantas. Controla tanto malezas de hoja ancha como gramíneas, aunque su efecto puede variar en diferentes especies. Amicarbazone es absorbido tanto por las raíces como por el follaje, por lo que puede aplicarse tanto en preemergencia como en postemergencia a las malezas presentes en la caña de azúcar. *AR*

# AVANZA MÉXICO EN INOCUIDAD ALIMENTARIA

Más de 180 empresas mexicanas cuentan ya con certificaciones internacionales en materia de calidad e inocuidad alimentaria, como la Safe Quality Food (SQF), con lo cual México avanza en esta materia a nivel internacional.

Alejandro Borja, especialista del sector restaurantero, dijo que es necesario potencializar las modalidades de almacenamiento, manejo inocuo y entrega profesional

de alimentos, pues esto permitirá disminuir la merma de los mismos, a la vez que se da impulso a esta industria.

A la fecha, más de 180 compañías mexicanas cuentan con certificaciones internacionales como la SQF, además de que este año la empresa mexicana Pacific Star Food Service se convirtió en la primera empresa de su especialidad en obtener la certificación de clase mundial BRC (British Retail Consortium).



La BRC es la más importante de su tipo, debido a la confiabilidad de sus procesos e infraestructura en almacenamiento, distribución y entrega de alimentos inocuos y con la calidad exigida por el sector en México.

También este año, recibieron certificaciones empresas como Bachoco, Sigma Alimentos, Jugomex, Comercializadora Frutipack y Sonora Agropecuaria, entre otros.

Para el director de Desarrollo de la Consultora WRAP, Richard Swaneell, México debe avanzar en mejorar su infraestructura y cadena de alimentos para detener la merma de los mismos, entre otros aspectos. *dR*

# 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 frutas, 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 media / grande. Exclusivamente para cosechas precoces, de buen cuaje en calor. Resistencias: V.N.F3.Tylcv.Tsw.Tmv.-Totv.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, Tylcv, 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 Ramirez: [eduardo.ramirez@unitedgenetics-mexico.com](mailto:eduardo.ramirez@unitedgenetics-mexico.com) - Cel: 33 1778 4597

# PREVENCIÓN DE DÉFICITS HÍDRICOS PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS

POR ROBERTO ROSALES ALONSO

*Establecer la adecuada programación de riego requiere del conocimiento de la evapotranspiración; estudios realizados muestran que esta se reduce hasta en un 50% en comparación con la del exterior.*

Con ello se sigue que en sistemas protegidos las plantas tienen condiciones ambientales diferentes con respecto a las cultivadas al aire libre, lo que conlleva a que la demanda hídrica sea diferente. La determinación del consumo hídrico por las plantas es importante en diversas áreas de la agricultura, tales como, estudios de la demanda y el manejo del riego, saneamiento agrícola, estimación de la producción y estudios hidrológicos en general. La evapotranspiración de cultivo (ETc) está directamente relacionada a tales estudios y es definida como la cantidad de agua consumida por un determinado cultivo. ETc es la combinación de la evaporación (E), que es proveniente del suelo, y la transpiración

(T), relacionada a la planta. La determinación de la ETc puede ser realizada por varios métodos, donde se destacan los métodos de balance de energía, balance de agua en el suelo y lisimetría. Además de estos, están los métodos de estimación a partir de datos meteorológicos y el tanque de evaporación. La medición de ET con lisímetros de pesaje es el método más preciso, a pesar de ser posible determinar ET en espacio de tiempo variable, en intervalos de 10 minutos o menos.

La ETc a pesar de ser un elemento complicado en su determinación, puede obtenerse de la ecuación general de balance hídrico cuando se conocen todos los demás términos. Para

esto deben hacerse mediciones precisas de todos los demás parámetros de la ecuación. Es relativamente fácil medir la cantidad de agua recibida por riego o lluvia, aunque es necesario considerar las posibles no uniformidades de la distribución en el área. Por medio de la relación entre la Et del cultivo de interés y la ETo, se puede determinar el coeficiente de cultivo (Kc), que representa la integración de los diferentes efectos que hacen que el cultivo de interés presente un comportamiento diferente al cultivo de referencia. El Kc es requerido en las fases de dimensionamiento y manejo del riego. El riego es aplicado para evitar los déficits de agua que reducen la producción de los cultivos. El proceso de uso del agua por los cultivos tiene dos componentes principales: uno debido



**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](mailto:congreso@agriculturatropical.org)    📘 [agriculturatropical](https://www.facebook.com/agriculturatropical)

a las pérdidas por evaporación del suelo y del cultivo, usualmente llamada evapotranspiración del cultivo (ETc) y el otro que incluye todas las pérdidas resultantes de la distribución del agua en el cultivo. Todas las aguas de riego contienen sales y conforme el agua se evapora, las sales se concentran en el perfil del suelo y tienen que ser desplazadas debajo de la zona radicular antes de que alcancen una concentración que limite la producción del cultivo. El lavado de las sales se realiza por el movimiento del agua aplicada en exceso de la ETc. Por ello, algunas pérdidas de agua son inevitables y son necesarias para mantener el balance de las sales; sin embargo, estas pérdidas son minimizadas con métodos de riego eficientes y con un manejo apropiado del cultivo. Reducir la ETc sin afectar la producción de los cultivos es mucho más difícil, por la razón de que la transpiración de los cultivos está fuertemente asociada con la asimilación de carbono.

El conocimiento de la ETc es fundamental para la estimación de las necesidades del agua de los cultivos y la consiguiente programación de los riegos. El uso consuntivo está formado por la evapotranspiración más el agua que utilizan las plantas en la formación de sus tejidos durante todo el ciclo y equivale al 1% del agua total utilizada aproximadamente, por lo que el consumo total de agua por la planta puede considerarse igual a la evaporación.

## REQUERIMIENTOS DE RIEGOS DE LOS CULTIVOS POR KILOGRAMO COSECHADO

La producción de nueva biomasa en cualquier cultivo o comunidad vegetal está fuertemente determinada por la cantidad de agua disponible en el suelo. Esto resulta evidente a la simple observación del paisaje natural y lo es mucho más cuando se cuantifica la producción anual (cosecha o biomasa acumulada en  $g\ ha^{-1}$ ) y el agua utilizada (en  $m^3\ ha^{-1}$ ). Esta relación se cumple cuando se compara la precipitación anual y la producción en diferentes biomas, a pesar de la fuerte interferencia de otros factores limitantes como la temperatura, la disponibilidad de nutrimentos o las horas de luz, así como de las dificultades de estimación de la producción de biomasa en determinados biomas, la relación resulta evidente a escala global. Cuando la comparación se hace para una única especie y en diferentes regímenes de disponibilidad hídrica, el ajuste de la producción a la disponibilidad de agua es muy superior, de forma que la cosecha queda totalmente determinada por el agua utilizada.

La razón está en que el proceso base de la producción de nueva biomasa (la fotosíntesis) y el del gasto de agua (transpiración) se producen a la vez y la entrada del dióxido de carbono y la salida del agua utilizan la misma vía, es decir, los estomas

en las hojas. Cuanto más abiertos están, más fácilmente entra el CO<sub>2</sub> pero también más rápidamente se escapa el agua. El precio, el agua gastada para la producción de biomasa, es por tanto inevitable y alto. La producción de biomasa sin agua es imposible para las plantas. La cuestión está en conocer más sobre si se trata de un costo único, si varía con el tipo de planta, o si depende de las condiciones ambientales.

Producir un gramo de biomasa supone gastar entre 100 y 1000 g de agua y el valor exacto depende tanto del tipo de planta como de las condiciones ambientales. La causa de que algunos cultivos como la caña de azúcar, maíz y sorgo presenten menores requerimientos hídricos por kilogramo de cosecha, se esclareció en los años 60 por fisiólogos que demostraron que estas especies disponían de una vía de fotosíntesis de mayor rendimiento (fotosíntesis C4), así, se abrieron planteamientos nuevos sobre la capacidad de mejorar la economía hídrica de las plantas aumentando la eficiencia de los procesos fotosintéticos.

La eficiencia en el uso del agua (EUA), es la relación existente entre la biomasa presente en un determinado momento en un cultivo por unidad de agua utilizada por este obtuvo la EUA como la relación entre el rendimiento total del cultivo y el total del agua aplicada (productividad del agua). Para algunos cultivos como el trigo, la EUA equivale a 1 kg de grano por m<sup>3</sup> de agua, mientras que para arroz es de 1.2. Sin embargo, estos



son requerimientos bajos de agua comparados con cantidades de 1.7 y 2 m<sup>3</sup> de agua que se utilizan para producir rendimientos de granos en zonas templadas, y de 3 a 5 m<sup>3</sup> en regiones áridas. Existe un gran potencial para mejorar la eficiencia en el uso del agua.

## DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE RIEGO QUE AUMENTAN LA EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA

El riego como una ciencia en constante evolución empezó después de los 80's de tal manera que las técnicas año con año eran cada vez mejores ya que obtenían ahorros de agua y de energía, con un aumento importante en la producción. El riego es fundamental para la alimentación mundial. De la superficie cultivada, sólo el 19 % tiene infraestructura de riego, sin embargo produce más de una tercera parte de la producción mundial. México ocupa el sexto lugar a nivel mundial en superficie con infraestructura de riego, mientras que los primeros lugares están ocupados por China, India y los Estados Unidos. La agricultura de riego es la actividad en la que se destina la mayor parte del agua en el mundo. En muchas zonas áridas y semiáridas la escasez de recursos hídricos junto con la creciente demanda de agua para otros usos está imponiendo una fuerte presión para limitar el uso de agua en la agricultura. Teniendo como resultado una constante necesidad de mejorar la eficiencia de su uso para los cultivos. Por ello, es necesario conocer con más precisión las necesidades hídricas de los cultivos para una mejor programación del riego.

Hoy uno de los problemas que más agobia a la humanidad es la falta de energía, alimentos y agua, ya no sólo para la producción agrícola, sino que se hace escasa hasta para el consumo humano. Ello ha motivado que se generen nuevas tecnologías de riego, con el objetivo de aumentar la eficiencia en el uso del agua y un menor consumo energético. El entorno está cambiando, el CO<sub>2</sub> y los gases efecto invernadero están afectando el clima global y particularmente "la agricultura". La mayor parte de los expertos están de acuerdo en reconocer que nuestros recursos naturales serán afectados. El agua es quizás el primero de ellos. El regadío que en muchos países es un arte tan antiguo como la civilización, pero que para la humanidad es una ciencia "la de sobrevivir" deberá adaptarse de acuerdo a la nueva situación.

No solamente el agua va a estar afectada por el cambio climático, sino además por la creciente demanda para el consumo humano, el uso industrial, agrícola y las necesidades para preservar el medio natural. Si unido a ello, se contaminan las aguas continentales, superficiales y subterráneas por constantes derrames tóxicos, aumenta la deforestación, disminuyen las precipitaciones, aumenta la desertificación, disminuyen las reservas energéticas, que nos espera en este siglo sino se toman las medidas urgentes en el uso racional, eficiente y descontaminante de este recurso natural, imprescindible para la vida en el planeta. *aR*

**PROGRAMA DE TOMATES**  
BOLA | BEEF | CHERRY | HEIRLOOM | SALADETTE | TOV | UVA



**TOMATES INDETERMINADOS  
PARA TODO TIPO DE TECNOLOGÍA**

# USO DE PORTAINJERTOS COMO MEDIDA PARA CONTROLAR FILOXERA

POR MIGUEL EDUARDO ALMAZÁN PICHARDO

*La expansión de cultivos como la vid puede desafortunadamente ser acompañada por la propagación involuntaria de diversas enfermedades y plagas comunes en viñedos establecidos. Una de esas plagas es la filoxera, *Dactylosphaera vitifolii* Schi-mer pulgón que se sospecha ha sido difundido a través de la variedad Isabela de *Vitis labrusca*, originaria del estado de Georgia en los Estados Unidos, la cual era resistente al oídio.*

**E**l rápido progreso de la plaga *Dactylosphaera vitifolii* nativa de América del Norte, desconocida hacia mediados del siglo pasado, instó a productores e investigadores agrícolas a buscar una solución. Los conocimientos generados en varias disciplinas, en particular la química, abren nuevas oportunidades para el tratamiento de enfermedades como el mildiu y el oídio. El mejoramiento de variedades acrecentó los movimientos de importación-exportación entre países, con la consecuencia de que la agricultura queda expuesta a enfermedades nuevas y devastadoras

como el tizón o mildiu de la papa, la pébrine, el oídio y la filoxera, entre otras. *Oidium tuckerii*, por citar un ejemplo, produce descenso de la producción, motivando la preocupación de los viticultores. Diversos ensayos con azufre arribaron a un tratamiento exitoso; pero mientras se hallaba esta solución y advirtiendo que algunas variedades de vides americanas resistían al oídio, numerosos viticultores franceses comenzaron a introducir plantas desde los Estados Unidos. La importación –inicialmente esquejes, luego plantas con raíces– fue causa de otro problema: el ingreso de una nueva enfermedad. Es posible que el debilitamiento de los viñedos, por su exposición al oídio primero y luego al tratamiento con azufre, generara una oportunidad para la propagación de nuevas enfermedades.

La filoxera fue detectada por primera vez en países europeos hacia 1860. Después de 1880, la plaga se extendió con mayor rapidez. Por entonces había afectado más de dos millones de hectáreas del viñedo francés, del que solamente un tercio se replantaría sobre pie americano. La caída de la producción de vinos franceses determinó una demanda que favoreció en un primer momento a países España, donde la filoxera ingresó un poco más tarde y su propagación fue





lenta. La plaga modificó el mapa del viñedo europeo y se expandió fuera de Europa, alcanzando Australia (1875), Sudáfrica (1880), Argelia (1885) y, en la América del Sur, los casos más tempranos ocurrieron en Perú (1888) y Uruguay (1893). La filoxera se presenta como uno de los casos ejemplares del desplazamiento de un insecto que deviene plaga consecuencia de la acción del hombre. Ninguna otra enfermedad-plaga generó tan abundante literatura en el siglo XIX, como la filoxera: una revista bibliográfica daba cuenta que, a solo tres años de descubierta, se registraban 481 referencias; y los informes publicados por la Académie fueron 219 en el año 1874.

Algunas de las especies silvestres de vid adquirieron resistencia a este áfido por coevolución. A partir de 1880 se desarrollan portainjertos resistentes, derivados de especies americanas. Las especies americanas constituyen la base para la obtención de todos los portainjertos utilizados en viticultura. Esto se debe a que las mismas presentan un mayor grado de resistencia a filoxera. Métodos alternativos de control (fumigación con insecticidas o la remoción de plantas infectadas) fueron poco satisfactorios.

#### IDENTIFICACIÓN Y ESCALA DE RESISTENCIA A LA PLAGA

Filoxera es un pulgón que solo ataca a la vid y prospera mejor en suelos arcillosos o pesados y en condiciones de suelos secos. Este insecto, se alimenta del jugo de las células de las hojas y las raíces de la vid.

Si bien en la vid, el uso de portainjertos fue motivado en una primera instancia por el control de filoxera; luego, el descubrimiento de la resistencia a nemátodos y la tolerancia a condiciones adversas del suelo (sequía, humedad, compactación, salinidad, suelos ácidos, alcalinos) por parte de algunos de los portainjertos, aumentó el interés para su uso. Estudios posteriores demostraron que cada combinación injerto-portainjerto modifica las relaciones fuente-destino, influyendo en la expresión vegetativa y en el vigor de la planta, y en el equilibrio entre producción y composición de la uva, lo cual puede ser utilizado como una herramienta de manejo agronómico.

La resistencia de los portainjertos a una determinada plaga o enfermedad puede estar dada por no preferencia, cuando el portainjerto posee características que no son atractivas para la reproducción o alimentación de la plaga; antibiosis, cuando el

---

**El control de la filoxera en la viticultura actual se basa en el injerto de variedades europeas sobre portainjertos resistentes**

---

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

portainjerto afecta el crecimiento y la reproducción de la plaga; y tolerancia, cuando el portainjerto puede vivir y prosperar, sufriendo un pequeño daño permanente. La filoxera y los nemátodos atacan al género *Vitis* a través de distintos mecanismos. Ninguna especie o híbrido es inmune a los dos al mismo tiempo. La resistencia se mide como el porcentaje de reducción en el crecimiento total, en un período determinado de tiempo en presencia de la plaga en estudio, comparado con el crecimiento de la planta sin presencia de la plaga.

Para una correcta identificación, debemos observar en las hojas: presencia de verrugas en la cara superior o agallas en la cara inferior; en los zarcillos: deformaciones o muerte de estos y en las raíces: nudosidades en los extremos de las raicillas y en casos extremos deformaciones mayores conocidas como tuberosidades que pueden matar las raíces. No deben confundirse con los nódulos causados por nematodos, que son más re-



dondeados. En el primer año del ataque del insecto, sus efectos son casi imperceptibles. En el año siguiente en que los sarmientos se cortan, las hojas pierden lozanía y en sus bordes desaparece la clorofila, tomando un tono amarillento; los frutos caen antes de su madurez debido a la podredumbre de las raíces, y la planta muere.

Para indicar la resistencia a filoxera se propusieron diversas escalas. Estas escalas proveen sólo una guía de resistencia ya que el comportamiento de las plantas en el viñedo está también gobernado por factores que influyen su crecimiento o la actividad del insecto. Por ejemplo, en un suelo de textura gruesa, donde la actividad de la filoxera es baja, plantas infectadas a pie franco pueden sobrevivir por más tiempo que en un suelo de textura fina. De la misma manera, bajo condiciones que favorecen el crecimiento de la planta (suelos húmedos, profundos y alta fertilidad), plantas a pie franco son capaces de sobrevivir por más tiempo, ante la presencia de filoxera, que bajo condiciones menos favorables. Este principio también se aplica al comportamiento de los portainjertos por ejemplo, el portainjerto AxR#1, que se conocía por su moderada resistencia a filoxera, ha sido usado satisfactoriamente por muchos años en Victoria, Estados Unidos. También fue recomendado para el control de la filoxera en suelos húmedos y fértiles de California. Por otro lado, este portainjerto no mostró ser resistente en Sud África y Sicilia. Es por eso por lo que se describen dos biotipos de filoxera, tipo A y B; proponiendo que algunos portainjertos que poseen *Vitis vinifera* en su parentesco, presentan susceptibilidad al biotipo B, por ejemplo, AxR#1. Actualmente, para indicar la resistencia a filoxera, se utiliza la denominada "escala de Ravaz" que va desde 0/20 a 20/20, indicando 0/20 sensibilidad total, correspondiente a la especie *Vitis vinifera*, y 20/20 inmunidad total que corresponde a Muscadinia. *AR*

*La filoxera se alimenta de las raíces de la vid causando dos tipos de lesiones; nudosidades y tuberosidades, produciendo un crecimiento anormal y disturbios en el metabolismo de las plantas. Se distingue una resistencia intrínseca a la filoxera, propia de la planta, dependiente de su constitución genética y una resistencia extrínseca dependiente de las condiciones de adaptación al medio, que condiciona el vigor de la planta y la más o menos rápida reposición de las raicillas atacadas por el insecto*

# EXPO AGROALIMENTARIA GUANAJUATO 2019 SEMBRANDO NEGOCIOS COSECHANDO AMISTADES

*La Expo Agroalimentaria Guanajuato, el evento agrícola y comercial más importante en México, logró una vez más congregarse a representantes de destacadas marcas nacionales e internacionales de productos y servicios para la agricultura.*



**L**a feria, celebrada del 12 al 15 de Noviembre pasados ocupó un terreno de más de 60 hectáreas ubicado en Irapuato, Guanajuato, y allí los visitantes tuvieron la oportunidad de apreciar de cerca las nuevas maquinarias y tecnolo-

gías desarrolladas para impulsar la producción agrícola, de empresas de países como España, Estados Unidos, Holanda, Brasil, República Dominicana, Cuba, Japón, Suiza, Chipre, China, Francia e Italia. Lilian Ibarra Retana, directora del Patronato para el Desarrollo Agropecuario (PDA), señaló que de hecho se contó con la presencia de más de mil 500 expositores y 50 conferencistas importantes con el objetivo común de acercar a los productores y comercializadores de alimentos a lo más avanzado de la industria. “La Expo Agroalimentaria se ha vuelto una plataforma para intercambiar las mejores herramientas que hay para la agricultura, entre los expositores, distribuidores y comercializadores, donde las personas que vengan pueden conocer de cerca e incluso hacer sus negocios”, destacó la directora.





El área de maquinarias, las parcelas demostrativas y la nave de exposición de la feria, recibieron a cerca de 126 mil visitantes interesados en recorrer las instalaciones y conocer las novedades que se ofrecían, así como mejores alternativas para la producción de alimentos, entre maquinaria pesada, fertilizantes, riego tecnificado y semillas. Entre las novedades que los asistentes pudieron encontrar, estuvieron las nuevas áreas del centro expositor; en las cuales distintas empresas montaron parcelas demostrativas, principalmente berries, además del área nueva de comida y área de eventos, en el cual se llevó a cabo la inauguración formal. Las principales instalaciones de la feria consistieron en estructuras de invernaderos, parcelas demostrativas, stands comerciales e informativos de más de 860 empresas e incluso pabellones de vino y queso, productos de la Marca Guanajuato, para que la gente de todo el mundo tuviera la oportunidad de conocer productos regionales del estado, así como un Centro de Negocios, para que los productores y las empresas comercializadoras puedan negociar para vender sus productos no sólo al interior de México, sino también para exportar.





En rueda de prensa, Lilian Ibarra Retana, directora general del Patronato para el Desarrollo Agropecuario de Guanajuato presentó los detalles de la Expo Agroalimentaria en las instalaciones ubicadas en la carretera federal 90. “El crecimiento de este evento ha sido constante y actualmente somos de los tres mejores en el mundo, nuestra sede ha sido y será durante 24 años Irapuato, un municipio con muchas virtudes de ubicación geográfica hasta la calidez de sus autoridades y de todos sus ciudadanos”, enfatizó Lilian Ibarra. Con la participación 750 empresas de 50 países diferentes, la Expo Agroalimentaria ha sido el foro perfecto para pabellones de todo el mundo. Entre ellos, destacaron el Pabellón del Vino y el Queso, el Pabellón de la Innovación, el Pabellón de Floricultura y el Centro de Negocios. Durante los 4 días de actividades, se ofrecieron también 50 conferencias magistrales con temas de importancia para el sector:





Este magno evento dejó una derrama económica al estado estimada por arriba de los 35 millones de dólares durante los cuatro días que duró la Expo Agro, dio a conocer Sergio de Jesús Martín Castellanos, presidente de la OCV Irapuato. Luis Gerardo Hernández, director General de Economía y Turismo, en representación del presidente municipal, Ricardo Ortiz Gutiérrez informó que este evento más la labor del sector productivo, han llevado a Irapuato a ser el primer lugar en las exportaciones agroalimentarias del estado. Al evento también asistieron Ignacio Agustín Soto Gutiérrez, en representación del secretario de Desarrollo Agroalimentario y Rural y la doctora Gabriela Olmedo, directora general de CINESTAV Unidad Irapuato. *AR*





## Afectaría en 2 mil mdd recortes en agricultura

La política de austeridad podría frenar agroexportaciones por un valor de entre mil 700 y 2 mil millones de dólares. Este sería el monto de agravarse el desmantelamiento de la Secretaría de Agricultura (Sader) y que afecta a más de 20 cadenas productivas del sector agrícola y pecuario. Y es que desde diciembre de 2018 a la fecha se han despedido a 3 mil 600 empleados de 8 mil, dice la Comisión de Desarrollo y Conservación Rural, de la Cámara de Diputados.

Por ello no hay personal sanitario ni fitosanitario que revise y supervise la entrada y salida de productos agropecuarios al País, aseguró Eraclio Rodríguez, presidente de la Comisión.

Tampoco hay quien emita los certificados de exportación, expuso Vicente Álvarez, presidente del Comité Nacional Sistema Producto Maíz.

Bosco de la Vega, del Consejo Agropecuario, declaró que la austeridad del Gobierno está golpeando fuerte al sector y una muestra el conflicto tomatero. *dR*



## Difieren en apoyo al café

Las bases establecidas en el programa Subicafé permiten la participación de productores de café como personas morales o como personas físicas.

Hasta **1000 plantas** por hasta una hectárea, según los costos de producción por región, sin rebasar 6 pesos por planta.

Hasta **1000 hectáreas** por año para personas morales de pequeños productores legalmente constituidas, sin rebasar 6 millones de pesos por proyecto.

Hasta **2 mil 500 pesos** por hectárea para personas físicas y hasta una hectárea.

Hasta **2 hectáreas** se podrán apoyar, sin rebasar 5 mil pesos.

Hasta **1000 hectáreas** por año para personas morales de pequeños productores, sin rebasar 2 millones 500 mil pesos por proyecto.

Hasta **2000 hectáreas** se podrán apoyar, sin rebasar 5 millones de pesos, siempre que no se solicite apoyo para la adquisición y el establecimiento de plantas en este ejercicio fiscal. *dR*



## Documentan amenaza transgénica

El maíz mexicano está amenazado por tres vías de contaminación: la importación del grano transgénico, el contrabando de semillas transgénicas y la contaminación cruzada a través de la polinización.

Dos décadas después de que activistas de Greenpeace denunciaron la introducción ilegal de maíz genéticamente modificado por el puerto de Veracruz, la organización ambiental presentó el informe "Los Transgénicos de México, 20 años de resistencia y lucha", en el cual advierte los mecanismos de contaminación a los que está expuesta esta semilla.

La contaminación del maíz fue documentada por primera vez en 2001 en Oaxaca. En los años siguientes, se hallaron evidencias de contaminación en 29 de los 32 estados, señala el informe. *dR*





# Frutas de Temporada



## Toronja

Es una fuente importante de vitamina C, antioxidantes y compuestos como la naringenina, probada en la disminución del colesterol. Su alto porcentaje de fibra mejora el tránsito intestinal.

\$24.90 el kilo



## Naranja

Favorece la absorción de hierro, calcio y fósforo y posee propiedades antioxidantes. Su aporte de flavonoides refuerza el sistema inmunológico y su contenido de tiamina y ácido fólico ayuda a la salud del sistema nervioso.

\$19.90 el kilo



## Mandarina

Además de proveer buena dosis de vitamina C, es fuente de fibra, provitamina A, potasio y magnesio, todo envuelto en agradable fragancia. Gran aliada para generar anticuerpos y mantener el equilibrio hídrico de las células.

\$22.90 el kilo



## Limón Eureka

Es menos ácido que otras variedades, como el limón Colima. Favorece la digestión, estimula el apetito y es un aliado en la pérdida de peso, pues diluye la grasa, es diurético, acelera el metabolismo y produce saciedad.

\$69.00 el kilo



## Lima

Es 90 por ciento agua y tiene alta concentración de vitamina C. Adicionalmente, ofrece nutrientes como magnesio, potasio, ácido fólico, antioxidantes y betacarotenos,. Son conocidas sus propiedades diuréticas y digestivas.

\$29.90 el kilo



## Atesoran la cultura del buen mezcal

Ellos se consideran los guardianes de la calidad de los maestros mezcaleros. Son Teodomiro Santiago y Ángel José, hijos de un mezcalero de tradición, y Ana Iris Nava, hija de una artesana, que conocedores de las desventajas que tienen los pequeños productores frente a las grandes industrias, decidieron crear una cooperativa para cambiar las cosas.

"Nos dimos cuenta de los abusos cometidos por muchas personas a las que sólo les interesa lucrar con el agave. Muchos maestros mezcaleros no querían terminar siendo maquiladores, querían preservar la cultura", dijo Nava, directora de proyecto y comercialización de la cooperativa Mezcal del Joven Viejo.

Con menos de dos años de operación, la cooperativa ha logrado mejorar en alrededor de 30 por ciento las condiciones de vida de al menos 20 familias.

"El proceso ancestral no requiere de tecnología o de metales como el cobre. En el artesanal se puede usar la tahona, un molino de piedra impulsado por caballo", comentó. *dR*

## PIERDEN MENOS AGUACATES CON TECNOLOGÍA

Los productores mexicanos de aguacate están aplicando la tecnología que les permite determinar con exactitud el punto de maduración de la fruta antes de que sea cosechada en campo, lo cual evita pérdidas millonarias.

En comparación con el método tradicional, la nueva metodología desarrollada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) permite generar ahorros de tiempo al agilizar la producción y el comercio de los aguacates.

El análisis actual, llamado medición de materia seca por horno de microondas, es inexacto, requiere mucho tiempo y produce cuantiosas pérdidas del aguacate.

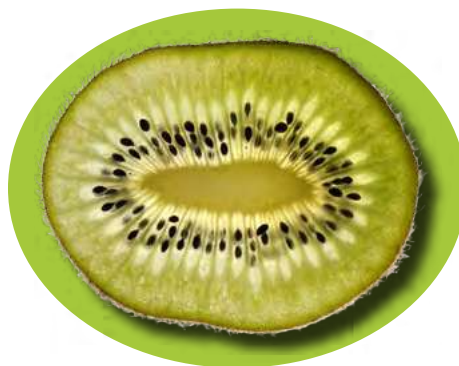
Pero el nuevo método utiliza un espectrómetro portátil que agiliza el proceso y estima materia seca del aguacate para determinar la maduración de la fruta en solo 15 segundos y 95 por ciento de

confianza, señaló Jorge Osuna, líder del proyecto. *dR*



## ACUERDAN NORMAS

Con la representación de más de 100 delegados de 38 países, el Comité del Codex sobre Frutas y Hortalizas Frescas acordó cuatro proyectos de normas internacionales para kiwi, ajo, papa, y ñame (papa dulce o camote), informó la Secretaría de economía (SE). *dR*



La producción de mango en México ha tenido un amento importante, lo que ha hecho que se logre exportar cada día a más países en el mundo. Este éxito en la producción mexicana se debe adjudicar a dos parámetros; uno de ellos es la ventaja climática sobre países de Centro y Sudamérica, teniendo dos ciclos productivos por año y a que las variedades sembradas cuentan con mayor demanda y aceptación por los mercados mundiales. *dR*





Ideal para cultivos sin suelo  
e hidropónicos



Recomendado para zonas  
con alta irradiación solar



Mayor comodidad en  
el manejo



## Haifa Cal<sup>®</sup>Prime

La fuente más concentrada y soluble de Calcio.  
**SALUD** y **SEGURIDAD** en tus cultivos.



# Pioneering the Future

Soluciones nutricionales para una agricultura avanzada



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.

Establecido en 1992 Westar Seeds International, Inc. siempre se ha esforzado por crear y desarrollar la mejor genética y proporcionar el mejor servicio para el productor mexicano. El amplio catálogo que ofrece Westar incluye variedades de semillas de polinización abierta y semillas híbridas, atendiendo todas las necesidades desde campo abierto hasta los invernaderos de más tecnología.

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

