

de Riego

Protección y Nutrición de Hortalizas y Frutas

ISSN 1665-3017



No te pierdas nuestros próximos eventos:

23-25 MAYO, 2018

**CONGRESO
de Cebollas**
Chihuahua, México

DIPLOMADO 2018
**Bioestimulación
de Cultivos
Hortofrutícolas**

Abril 26, 27 y 28, Guadalajara, Méx.



CALABACITA

Fertilización organomineral,
alternativa que ofrece ventajas

PIMIENTO

Uso de portainjertos
puede afectar la
calidad

TOMATE

Control de
nematodo del
nudo de la raíz

PEPINO

La fertilización,
tecnología
que impulsa la
producción

PLAGAS

Los áfidos
insectos fitófagos,
succionadores
de savia

Especial de INVERNADEROS



Cultivating Global Health through Seed Innovation



Tomate Híbrido
Saladette Indeterminado

Prunaxx®



Tomate Híbrido
Saladette Indeterminado
HTL1504428

Nuevo!



Nuevo!

¡A la vanguardia en el desarrollo de variedades para invernaderos de alta tecnología!



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



México

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

Juan Miguel López
Cel: +52 1 (644) 146 03 09
jmlopez@usagriseeds.com
jmlopez@voloagri.com

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

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

Francisco Issac Vargas G.
Cel: +52 1 (462) 125 10 78
fvargas@voloagri.com

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

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



USA

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

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

Mexico Customer Service
Karla Susana Ramirez Armendariz
KRamirez@voloagri.com
Phone: +52 (55) 3601 0651
Mobile: +52 1 (55) 4177 5909

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



CONGRESO de Cebollas

Chihuahua, Chih., México
23 - 25 Mayo 2018 • Centro de Convenciones

www.editorialderiego.com

Hoteles con tarifa especial:

- ✓ Casa Grande Hotel Chihuahua
- ✓ Hotel Best Western Mirador

CONFERENCIAS

DÍA DE CAMPO

ÁREA COMERCIAL

Prepárate para conocer
los temas más actuales
de este cultivo

CONFERENCIAS
23 y 24 de Mayo

DÍA DE CAMPO
25 de Mayo



SECRETARÍA
DE DESARROLLO RURAL



SAKATA



FUNDACION
PRODUCE
CHIHUAHUA



inifap

Seminis

SEMILLAS
MILENIO

ISAOSA
nutrientes agrícolas

Premier
Seeds



AgroScience®
Cosecha mayores ganancias!



WhatsApp
55 1919 7407

EDITORIAL DERIEGO, S.A. de C.V.
Teléfono 01 (55) 2596 2850 / 01 (55) 2596 2851
Gerardo Polanco: ventas.editorialderiego@gmail.com

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

En portada:

Uso del agua en invernaderos

La programación del riego es un conjunto de procedimientos técnicos desarrollados para predecir cuándo y cuánto riego aplicar para cubrir las necesidades de los cultivos, y su importancia se pone de manifiesto cuando el agua es un recurso escaso y su coste es elevado.

¡descarga nuestras revistas digitales!



Pepino
La fertilización, tecnología que impulsa la producción / **pág. 6**



Invernaderos
Manejo correcto del cultivo de chiles a través de su fenología / **pág. 20**



Piña
Efecto de la temperatura en el almacenamiento / **pág. 72**



Invernaderos
Factores que determinan la calidad del tomate / **pág. 28**



Suelo
Características y tipos de fertilidad en los suelos / **pág. 98**

deRiego
La Revista

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

EDITOR
JAVIER BOLAÑOS CARREÑO
javierbolcar@prodigy.net.mx

EDITOR ADJUNTO
NANCY HERNÁNDEZ
editor.editorialderiego@gmail.com

PUBLISHER
MARIBEL JARILLO OLGUÍN
maribeljarillo@yahoo.com.mx

IDEA ORIGINAL DE REVISTA
EDITORIAL DERIEGO, S.A. DE C.V.

DISEÑO
MA. ANGÉLICA SÁNCHEZ PEÑA
revistaderiego@prodigy.net.mx

CORRECCIÓN DE ESTILO
ROSALBA TURNER
rsibturner@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

deRiego
Editorial

Suscripciones y Ventas de Publicidad:
Tel.: +52 (55) 2596 2850 y 51
suscripciones.editorialderiego@gmail.com

Escríbenos a:
Revista deRiego
Apdo. Postal 86-053, Ciudad de México,
Distrito Federal, C.P. 14391, México.

deRiego, Año 16 N° 97, Abril - Mayo de 2018, 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 \$250.00 MXN / \$95.00 USD. Tiraje de 12 mil ejemplares, distribuidos y editados para productores activos, profesionales, investigadores y académicos involucrados directamente con el sector; e instituciones oficiales y privadas. Certificado de reserva de derechos: 04-2011-072210295800-102. Certificado de Título y de 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	Nota del Editor La producción agrícola saca poco partido de la Cuarta Revolución Industrial	72	Piña Efecto de la temperatura en el almacenamiento
6	Pepino La fertilización, tecnología que impulsa la producción	76	Tomate Control de nematodo del nudo de la raíz
10	Pimiento Uso de portainjertos puede afectar la calidad	78	Lechuga Plagas y enfermedades durante el desarrollo
12	I Invernaderos Calidad y cantidad de luz en la producción de cosechas	82	Calabacita Fertilización organomineral, alternativa que ofrece ventajas
16	I Invernaderos Germinación y cultivo de melón en invernadero	86	Publireportaje Aplicación de Juniperus® bajo condiciones de estrés abiótico
20	I Invernaderos Manejo correcto del cultivo de chiles a través de su fenología	89	Plagas Los áfidos insectos fitófagos, succionadores de savia
24	I Invernaderos Propiedades ópticas de los plásticos agrícolas	92	Producción de Plántulas Gallinaza y biosólido para producción de cucurbitáceas
28	I Invernaderos Factores que afectan la calidad del tomate	94	Cultivos Protegidos Antocianínica predictiva y el impacto de las radiaciones UV-A, UV-B y UV-C
30	I Invernaderos Características de la calefacción dentro de un invernadero	98	Suelo Características y tipos de fertilidad de los suelos
34	I Invernaderos Planeación del riego en el cultivo de pimiento	102	T.R. Todo de Riego Relaciones hídricas sustrato-planta
40	I Invernaderos Tipos de hidroponía para producción comercial	104	T.R. Todo de Riego Tecnificación eficiente en el riego por aspersión
42	Empresas Enza Zaden y Vitalis llevan a cabo Día de Campo demostrativo	108	Tomate Contenido de N foliar, fotosíntesis y radiación solar
46	I Invernaderos Características de los sustratos para propagación	112	Publireportaje Root Feed® aplicado en el cultivo de bell pepper
50	I Invernaderos Producción en invernaderos eficiente y con sentido ecológico	114	T.R. Todo de Riego Uso e interpretación del riego mediante tensiómetros
54	I Invernaderos ¿Turba rubia o negra, cuál es mejor?	116	Biofertilización Eficacia de los microorganismos en la horticultura
56	I Invernaderos Automatización de variables climáticas para maximizar rendimientos	118	Empresas Westar Seeds ofrece nuevos híbridos para el campo Mexicano
60	I Invernaderos Uso del agua y el impacto ambiental	122	Tomate Densidad y manejo de tallos en plantas injertadas
64	I Invernaderos Control de la temperatura interna	126	Empresas Dragón, 80 años apoyando la agricultura
66	Publireportaje Sahara 75 WDG	128	A.O. Agricultura Orgánica Crece la popularidad de alimentos orgánicos
68	Control Biológico Una producción agrícola más ecológica con parasitoides y depredadores	136	H. Hortiempresas Noticias del sector

La producción agrícola saca poco partido de la Cuarta Revolución Industrial

Una verdad que no puede dejar de considerarse es el hecho de que actualmente, la industria agrícola no está sacando un provecho real o más completo de los sistemas de digitalización y mecanización más modernos para la producción de cosechas alimentarias.

Así lo declara el Foro Económico Mundial --WEF, por sus siglas en inglés--, haciendo énfasis en que la agroindustria lleva un atraso importante en su integración a la Cuarta Revolución Industrial poniendo en riesgo la potencial capacidad productiva del sector hacia el año 2050 cuando la población humana mundial alcanzará los 9 mil millones. Esta revolución se refiere principalmente a la implementación de sistemas digitalizados y robotización de los procesos productivos, con el objetivo de multiplicar el potencial de cada industria.

Desde este momento, de hecho, se requiere una transformación sistémica en los sistemas de producción de alimentos a una escala y rapidez sin precedentes. Al mismo tiempo, la cuarta revolución industrial está llevando tecnología disruptiva e innovadora a muchos sectores, pero en menor proporción a la agricultura. El informe del WEF destaca que "la agricultura y la producción de

alimentos provenientes de ésta no se han beneficiado lo suficiente con dichos avances; el sector padece un retraso importante en utilizar el poder de la tecnología para mejorar sus resultados".

El documento da ejemplos de cómo mejorar la producción agrícola con tecnología: se crearían sistemas digitales que regulen el uso del agua y los sistemas de riego podrían reducir los costos agrícolas hasta en 100 mil millones de dólares e incrementar la producción en 300 millones de toneladas.

Implementar y aprovechar las ventajas de las tecnologías de cuarta revolución en la agroindustria también podría resultar en impactos tales como ingresos superiores en 100 mdd con cosechas 400 millones más altas con la aplicación de tecnología microbiológica en siembras; una reducción de 225 mil millones de metros cúbicos de agua y de 550 megatoneladas de CO2 sustituyendo un 10% de proteína animal por otros tipos de proteína; la eliminación de 20 millones de toneladas de comida desperdiciada a través de la digitalización de términos de expiración, y menor tasa de obesidad --cerca de 55 millones de personas--, si 15% de la población con sobrepeso siguiera planes nutricionales con seguimiento digital. *AR*



**CULTIVO CHILE BELL
LIBRE DE AGALLAS**
(177 días después del trasplante)

DE VENTA EN:



SOLUCIONES AGRÍCOLAS REALES



ADAMA



NIMITZ PROAGRO

Cultivo Chile bell

Libre de nematodos

Raíces libres de agallas!

www.somosproagro.mx

*Los días de control dependerán de las condiciones del cultivo donde se aplique NIMITZ. Este es un resultado obtenido en campo, en una parcela.



EVERMAN F1

Calidad para mercado de exportación!!
Excelente calidad de frutos con tamaños XL-J, paredes gruesas, firmes y con larga vida de anaquel.
Alta resistencia a: Xcv 1,2,3.

HM • CLAUSE



Semillas Harris Moran Mexicana s.a. de c.v.
Contacto: (686) 580.9828 • mexico@hmclause.com

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 lno. antes de utilizar este producto.

LA FERTIRRIGACIÓN, TECNOLOGÍA QUE IMPULSA LA PRODUCCIÓN

POR NANCY HERNÁNDEZ

Más del 60% del pepino exportado por México se produce en condiciones de cultivo protegido, en invernaderos con tecnología que incluye el uso de genotipos de alto rendimiento y larga vida de anaquel, siembra de precisión, acolchados, maquinaria especializada para empaque y uso de fertirrigación hidropónica.

Actualmente, México ocupa el primer lugar en el mundo como exportador de esta hortaliza a los Estados Unidos de América, aportando el 90% de su comercialización. A nivel mundial, va a la cabeza con un 25% del volumen total exportado. Cabe tener presente que *Cucumis sativus* L. es una de las hortalizas de mayor importancia económica en el mundo y su producción ha aumentado significativamente en los últimos cinco años;

de hecho en el 2015 alcanzó el valor más alto en la historia de sus exportaciones, correspondiente a 1900 millones de Euros.

En nuestro país el pepino se cultiva en invernadero en sistema hidropónico, donde la aportación de los nutrientes se realiza mediante fertirrigación. Cada productor puede elaborar su solución nutritiva con diferentes concentraciones, así como, emplear diversas fuentes para completar la cantidad de nutrientes requeridos por las plantas, sin embargo, la mayoría se basa en la solución de Steiner. Existen diversos estudios sobre los requerimientos nutricionales del tomate y la forma en que ésta absorbe los nutrientes, en el caso de pepino aún no se tiene la certeza de este proceso, por lo que en ocasiones se puede sobre fertilizar el cultivo o en caso contrario tener deficiencias en momentos importantes durante el desarrollo de la planta.

Como componente tecnológico para aumentar el rendimiento y calidad en cultivos de pepino, la fertirrigación hidropónica utiliza el riego por goteo para aplicar fertilizantes de alta solubilidad y mantener niveles óptimos de nutrimentos en la rizosfera. Teniendo en cuenta que, estos fertilizantes tienden al encarecimiento, provocan impactos negativos en el ambiente y en la salud de los consumidores, cuando son utilizados en cantidades inadecuadas. Actualmente se busca que los sistemas hidropónicos basados en fertirrigación sean más eficientes en cuanto al uso del agua y fertilizantes.

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



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

Para evaluar las necesidades de un cultivo se pueden realizar estudios de diferentes partes de las plantas en distintas etapas del cultivo y con ello elaborar una curva de las necesidades nutrimentales; éstos análisis muestran la presencia de más de 90 elementos minerales, de los cuales, cualquiera que se encuentre en el medio de crecimiento donde se encuentren las raíces, puede formar parte de la composición de los vegetales. No obstante, no todos estos minerales son necesariamente importantes para el desarrollo y crecimiento normal de la planta (solo 18 se consideran esenciales).

AVANCES EN LA PRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que, en los últimos años han ocurrido cambios importantes en las prácticas de producción del cultivo de pepino; como por ejemplo, la introducción de nuevos genotipos, uso de coberturas de polietileno, riego por goteo, espaciamiento entre plantas y diversas recomendaciones en el manejo de la fertilización, se hace muy necesario conocer con exactitud la absorción de nutrimentos que el cultivo exige en cada una de sus etapas, para expresar de manera óptima su potencial productivo, sobre todo en sistemas de agricultura protegida, con el fin de evitar aplicaciones deficientes o excesivas de nutrimentos, así como la elección de nuevas fuentes de nutrientes (fertilizantes orgánicos).

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de la solución de Steiner a concentraciones de 25, 75, 125 y 175%, donde se puede observar que a mayor concentración de las soluciones nutritivas hay una mayor absorción de macro nutrimentos (Tabla 1), que tienen una influencia positiva en el crecimiento del cultivo, ya que se maximiza la altura de planta, longitud de raíces, número de ramificaciones, hojas y flores por planta y acumulación de materia seca total.



Tabla 1. Comparación de medias de la absorción de macro nutrientes (g/planta) del pepino ‘Saber’, en cuatro concentraciones.

Concentración de la solución	Absorción (g/planta)				
	N	P	K	Ca	Mg
25%	5.47	0.49	4.89	6.23	4.17
75%	10.84	2.17	11.70	24.85	6.41
125%	11.59	2.63	12.45	33.40	7.81
175%	13.06	5.73	15.14	37.28	9.75

Para señalar la importancia del efecto que tuvo el aumento del suministro de nutrientes al cultivo de pepino a través, del aumento en la concentración de la solución nutritiva universal de Steiner, es importante resaltar el papel que juegan los macronutrientes en la fisiología del proceso de crecimiento y desarrollo del cultivo.

ABSORCIÓN DE N, P, K, CA Y MG BAJO SISTEMA HIDROPÓNICO

Nitrógeno. Este es el principal nutriente limitante de dichos procesos, debido a que es el mayor constituyente de proteínas, nucleótidos, clorofila y numerosos metabolitos y componentes celulares. Su influencia en el aumento del rendimiento se debe principalmente a la estimulación de la actividad meristemática y acumulación de metabolitos sintetizados, lo cual produce mayor acumulación de materia seca. Cuando N es deficiente en el cultivo ocasiona crecimiento achaparrado de las plantas, hojas cloróticas debido a la poca fotosíntesis, floración prematura y acortamiento del ciclo biológico.



Fósforo. La absorción de P está en concordancia en la medida que se maximiza el crecimiento del cultivo de pepino, puesto que, se presenta una mayor demanda de dicho macro nutriente, principalmente por la actividad fotosintética. En el cultivo de pepino el insuficiente o nulo suministro de P trae como consecuencia poco crecimiento y atrofia del sistema de raíces, con lo que también ocurre disminución en la absorción de otros nutrientes, especialmente Ca. El P tiene influencia significativa en el establecimiento vigoroso del cultivo de pepino y, contribuye a superar el gasto energético que ocurre cuando se efectúa el trasplante, acelerando el crecimiento y fortalecimiento del sistema radicular. Su importancia sobre el aumento del rendimiento del cultivo, radica en el efecto que tiene sobre el aumento en la producción de frutos

Calcio. Las plantas de pepino absorben considerable el Ca, en la medida que sus distintos órganos presenten mayor tasa de crecimiento. Para el caso de los frutos, la acumulación de Ca durante su proceso de crecimiento y desarrollo, contribuye a mayor expansión y acumulación de agua, además de, su contribución en mitigar la pérdida de firmeza que puede ocurrir por las labores de cosecha, manipulación y pos cosecha.

Magnesio. En lo que respecta a Mg, se pueden observar síntomas de deficiencia en las hojas más viejas de las plantas, cultivadas con la solución nutritiva universal de Steiner al 25% de concentración. Se presentó pérdida del color verde, clorosis intervenal y secamiento de la lámina foliar que inició desde el borde de la hoja.

Potasio, Para el caso de K, influye favorablemente en el crecimiento, principalmente por el aumento que provoca en la longitud de las raíces, tallo principal, número de ramas, flores y frutos. Además, interviene en el incremento del tamaño y calidad de los frutos y promueve el desarrollo de las semillas, ya que la planta requiere K en sus procesos metabólicos, como precursor para la formación de celulosa y clorofila y para facilitar la acción de las enzimas que ayudan a la síntesis y translocación de carbohidratos, promoviendo el aumento del rendimiento del cultivo. *dR*

UNA MARAVILLA DE
Tomates

SAKATA®

SON SÚPERRENTABLES SON SÚPERPRODUCTIVOS SON LOS SÚPERCULTIVOS®

Uva
Sweet Hearts®

Saladet
Optimax

Lider del mercado del tipo Uva, muy dulce y uniforme

Frutos uniformes de forma oval y pesos promedio grandes

Planta de fácil manejo y alta producción en malla - sombra e invernadero

Planta generativa de buen vigor, compacta de fácil manejo

ST®

PASSION in Seed®

www.sakata.com.mx

USO DE PORTAINJERTOS PUEDE AFECTAR LA CALIDAD

POR NANCY HERNÁNDEZ

Hoy en día no basta con producir alimentos en cantidades suficientes y en espacios cada vez más reducidos haciendo uso eficiente de los recursos con que se cuentan; además de eso, el mercado exige calidad.



Revisar cada etapa del ciclo de producción de un cultivo es de suma importancia, pues a través de ello podemos detectar qué factor externo o interno --dónde se cultive o de las características propias del cultivo-- influye en la calidad que podríamos obtener en la cosecha. Uno de estos elementos es el uso de porta injertos, que, si bien inicialmente se buscaba la resistencia a enfermedades con su utilización (principalmente a *Phytophthora capsici*), actualmente también se desea que las características fenotípicas de nuestro producto, así como las características organolépticas sean beneficiadas. Siendo el portainjerto además una alternativa para la obtención de alimentos más sanos al disminuirse la aplicación de productos y por ende la reducción de la contaminación ambiental. Un portainjerto puede proveer mayor vigor a la planta, resistencia al estrés y enfermedades, aumento en el peso del fruto, color, ente otros. Sin embargo, no todas las variedades pueden adaptarse a un mismo portainjerto o pueden darnos los resultados esperados, si bien, aunque pertenezcan a la misma especie, algunas características pudieran ser incompatibles ocasionando el efecto contrario a lo que se desea. El pimiento morrón es un *capsicum* altamente demandado en los mercados internacionales; tiene un valor aproximado de 3 500 millones de pesos. Este gran éxito es debido en parte a su amplia variedad de colores y formas, las cuales deleitan los

sentidos de la vista y el gusto del consumidor. Los hay rojos, amarillos, naranjas y verdes y en colores menos comunes como el café y el blanco, sin embargo, todas estas variedades requieren de los mismos cuidados.

La calidad de un pimiento se mide por la turgencia del fruto, la intensidad de color, la forma y en cierto punto el olor, que si bien no es muy intenso en las variedades que se consumen en fresco si es muy perceptible. Los factores externos como el estrés y una mala fertilización pueden influir en el desarrollo y crecimiento normal del fruto, no obstante, las características que se pueden obtener a través del empleo de un portainjerto pueden ser mucho mejores a solo quedarse con una sola variedad. Las casas semilleras continuamente ofertan en el mercado sus mejores materiales, dando como principales características en cuanto a pimientos mayores rendimientos, coloración más intensa y sobre todo la resistencia de las plantas al ataque de plagas o enfermedades.

EFFECTO DEL PORTAINJERTO

Si bien el efecto del portainjerto para el control de enfermedades aun no es entendido del todo, diversos estudios han demostrado que la producción de un cultivo injertado se eleva significativamente en relación a uno sin injertar, llegando incluso hasta el 50% en incremento en la producción final obtenida. En relación a la calidad del fruto aún existe un gran debate entre los investigadores pues para algunos no existe mejora en las características de interés comercial en tanto que otros aseguran que se pueden llegar a tener mejoras de un 22 hasta un 46% en relación con las no injertadas. Para determinar si un portainjerto influye o no en las características finales, se debe evaluar también la interacción de los factores externos (ambientales, condiciones del suelo, variedades y sistemas de producción).

En un estudio realizado en Delicias, Chihuahua, bajo malla sombra se evaluó el efecto de la utilización de un portainjerto (Terrano) con las variedades Fascinato y Janette obteniendo que se incrementó el tamaño del fruto (diámetro, longitud y peso), pero disminuyo en cuanto firmeza, y dependiendo de la variedad evaluada el contenido de solidos solubles totales, color y acidez titulable (% de ácido málico) se vio afectada en mayor o menor medida. Cuando se combinan las variables época de cosecha, variedad y portainjerto solo ve afectado el color del fruto, puesto que éste es influenciado principalmente por factores externos.

PARÁMETROS DE CALIDAD

• Tamaño del fruto

Esta es tal vez la característica más importante en la calidad externa del fruto (diámetro, longitud y peso), pues es el punto de partida para la clasificación poscosecha.

• Firmeza

La firmeza es fundamental para la aceptabilidad de los frutos y para su posible almacenamiento, la cual depende del momento de recolección y de la temperatura de almacenamiento. Es la consistencia de los frutos, atributo textural importante en hortalizas, que se utiliza en relación al establecimiento del momento óptimo de la recolección, a la evaluación de la calidad durante el almacenamiento, a la comercialización en fresco o al procesado inicial de los productos; es un parámetro muy importante en la calidad que se puede ver afectado por muchos factores (ambientales, variedades cultivadas, almacenamiento, etc).

• Color

El color del fruto es quizá el papel más importante para los consumidores a la hora de hacer las compras, aunque los productores lo cosechen en el momento en que el fruto ha adquirido su coloración total puesto que es un fruto no climatérico y de no cortarse con la coloración deseada ya no podrá aumentar su coloración o intensificarla, cuando se utiliza un portainjerto los resultados en la mayoría de los estudios se ha visto disminuida la intensidad del color, aun no se sabe con exactitud a que se deba pero se cree que esté relacionado con los procesos de síntesis de cetocarotenoides (pigmentos responsables del color), el contenido de clorofilas o el incremento desmedido de vitamina C.

En pimiento los factores con mayor incidencia en la maduración son la temperatura, la presencia o no de etileno y la composición de la atmosfera, los primeros son acelerantes del proceso, al producir un incremento en l velocidad de respiración de los frutos, mientras que el ultimo se relaciona con la presencia de dióxido de carbono o disminución del oxígeno, retardan la maduración, elemento importante para los nichos de almacenamiento.

• Acidez titulable

La acidez es otro factor fundamental que afecta el sabor. La fruta contiene diferentes ácidos orgánicos libres o en forma de nutrientes, siendo el ácido málico el más abundante en pimiento morrón. Cuando se emplea un portainjerto el porcentaje de acidez tiende a bajar por lo que puede ser aprovechado para la producción de pimiento de consumo en fresco o en plantas en condiciones de estrés, porque les permite conservar la calidad deseable. *dR*



CALIDAD Y CANTIDAD DE LUZ EN LA PRODUCCIÓN DE COSECHAS

POR NANCY B. HERNÁNDEZ

Las plantas poseen mecanismos que les permiten leer de algún modo las señales de su entorno con el fin de adaptar y modificar su crecimiento y reproducción para garantizar su supervivencia. La lectura de estas señales de modo análogo en los individuos de un mismo género tiene una base genética.

Existen numerosos factores ambientales que inciden sobre el desarrollo vegetal (luz, temperatura, humedad, agua, nutrientes, gravedad, etc.); la luz es un factor primordial puesto que ella es la que desencadena la función fotosintética. Los efectos de las diferentes longitudes de onda en las plantas son los siguientes:

• Ultravioleta

La luz UV-B es captada por el fotorreceptor UVR8. A grandes dosis es perjudicial para las plantas, puesto que degrada el ADN. Sin embargo, a pequeñas dosis, tanto la UV-B como la UV-A aumentan la tolerancia al estrés de las plantas. En general, las plantas cultivadas bajo luz ultravioleta tienen hojas gruesas y tallos y entrenudos cortos.

• Azul

La luz azul es percibida por los fotorreceptores de luz azul, las fototropinas y los criptocromos. Las fototropinas median en la regulación estomática y el movimiento de la planta hacia la luz. Los criptocromos regulan muchas respuestas fotomorfogénicas, tales como la inhibición del alargamiento del tallo. Las plantas que crecen bajo una irradiación con elevada luz azul tienen entrenudos cortos, alto contenido de materia seca y baja temperatura de la hoja (transpiración eficiente).

• Verde

La luz verde es percibida al menos parcialmente por fototropinas y criptocromos (receptores de luz azul). La mayoría de la luz verde se refleja o penetra a través del dosel vegetal. Sin embargo, la luz verde contiene información valiosa sobre el entorno

de la planta, guiando así el hábito de crecimiento de la misma. Las plantas cultivadas bajo la luz verde tienen pecíolos y entrenudos largos y elevada temperatura en las hojas.

• Rojo

La luz roja es percibida por los fitocromos. Los fitocromos absorben tanto la luz roja como la roja lejana, y son los principales reguladores de la respuesta del síndrome de huida de la sombra. La luz roja convierte los fitocromos a su estado inactivo, Pr, que



Materiales para Invernadero

A SU SERVICIO DESDE 1982



www.sabsa.mx
01800 40 042 00

tiene un pico de absorción a 660 nm. La forma Pr del fitocromo se sintetiza en la oscuridad o en condiciones de luz roja lejana. Cuando el Pr absorbe la luz roja, se convierte en la forma de absorción del rojo lejano, Pfr, que tiene el pico de absorción a 730 nm. La conversión de Pr a Pfr puede revertirse con la aplicación de luz roja lejana y oscuridad.

• Rojo-lejano

La luz roja lejana es absorbida por los fitocromos. Los fitocromos absorben tanto la luz roja como la roja lejana, y son los principales reguladores de la respuesta del síndrome de huida de la sombra. La luz roja lejana causa la floración prematura de muchas especies, y la elongación de tallo y pecíolos.

PROCESOS FISIOLÓGICOS DE LAS PLANTAS ALTAMENTE DEPENDIENTES DE LA LUZ

La luz juega un papel primordial en el desarrollo de las plantas. Existen tres procesos que dependen de la luz:

- El fototropismo, que son los movimientos hacia la luz y que dependen principalmente de la luz azul.

- El fotoperiodismo, que depende de la relación entre el color rojo y el rojo lejano y que es la respuesta a la longitud del día en las diferentes estaciones del año.
- La fotomorfogénesis, que es el crecimiento y desarrollo vegetal que está directamente controlado por la luz, en especial por la luz azul.

El efecto de la duración del día sobre la floración se denomina fotoperiodismo. Se trata de la respuesta biológica de las plantas a las proporciones de horas de luz y de oscuridad que ocurren diariamente, y que varían a lo largo de año. Entre las plantas de día corto están los crisantemos, las fresas, las judías, las camelias, las primaveras y las poinsetias.

Es durante las horas de oscuridad cuando algunas sustancias que inhiben la floración, y que se han acumulado en los tejidos vegetales durante el día, se destruyen, por lo que las plantas reciben la señal de florecer





Entre las de día largo están las lechugas o las espinacas. Entre las de día neutro están el pepino o el chícharo. En realidad, las plantas no miden las horas de luz, sino que miden más bien las horas de oscuridad. Durante las horas de oscuridad algunas sustancias que inhiben la floración, y que se han acumulado en los tejidos vegetales durante el día se destruyen, por lo que las plantas reciben la señal de florecer.

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL CON LÁMPARAS LED

Las lámparas especiales para la producción de hortalizas buscan proporcionar las condiciones de luz solar en cuanto a la composición de su espectro, aunque no ha sido hasta la apa-

rición de los diodos emisores de luz, LEDs --Light Emitting Diode, por sus siglas en inglés--, cuando se ha podido realmente construir espectros a medida.

Por sus ventajas medioambientales y de eficiencia productiva, las lámparas LED se han descrito como la invención más revolucionaria en la luminotécnica hortícola en las últimas décadas. La iluminación artificial aplicada a invernaderos históricamente ha estado vinculada exclusivamente a instalaciones ubicadas en zonas que reciben pocas horas de sol al año, o bien, a la modificación del

fotoperiodo para inducir la floración de cultivos ornamentales en las épocas del año en las que éstos tienen un mayor valor comercial. La luz artificial en horticultura permite un mejor crecimiento a través de extender los fotoperiodos cuando hay pocas horas de luz diaria y así aumentar la integral diaria de luz. La luz artificial también se utiliza para controlar o inhibir la floración en los tratamientos de día largo/día corto y puede suplir la luz natural en cámaras cerradas.

Entre las aplicaciones de la iluminación artificial en los cultivos destacan:

- Producción de injertos en semilleros
- El proceso de injertado de especies hortícolas, como el tomate o las cucurbitáceas, puede dividirse en cinco partes:
- Pre-cultivo de los plántulos y selección de las plantas a injertar
- Injertado (de púa, de empalme, de aproximación, adosado, etc.)
- Fijado de la unión mediante pinzas
- Prendimiento y aclimatación
- Crecimiento de la planta injertada en invernadero y/o posterior ubicación en el invernadero o campo.

En el período de pre-injertado se recomiendan intensidades elevadas de luz ($200 \mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$) para acortar el tiempo de cultivo. Una correcta iluminación garantizará el éxito de la operación de injertado.

- Obtención de semillas

En la producción de semillas, el obtentor pretende que sus plantas generen el máximo número de flores en el mínimo tiempo, con el fin de optimizar el dimensionado de las instalaciones y obtener un mayor número de semillas o de flores para cultivo de anteras. La inducción a la floración depende de la especie vegetal y de diferentes factores y condiciones ambientales, entre ellos, las señales de luz que la planta recibe, el fotoperiodo, la temperatura o la edad de la planta.

- Granjas verticales

El concepto básico de producción de planta en multicapa es producir una gran cantidad de plantas en un área pequeña, optimizando así la inversión en equipamientos y el espacio disponible al cultivar las plantas en estantes situados uno encima de otro. Como cada capa sombrea la capa inferior, es necesaria la colocación de lámparas en cada estante, no pudiéndose utilizar este sistema de cultivo solo con luz natural.

Entre otras como el cultivo in vitro, producción de flores, desarrollo de insectos benéficos, producción de fresas, etcetera. *AR*

YARA

Knowledge grows

Conoce y aplica los Programas de Nutrición Yara, porque...

Producir con mejor calidad

#EstáEnTusManos

GERMINACIÓN Y CULTIVO DE MELÓN EN INVERNADERO

POR ALFREDO ESCALANTE SERVÍN

La producción de plántulas de hortalizas en invernadero ha crecido en los últimos años debido al ingreso de semillas de nuevos cultivares e híbridos, que demandan instalaciones cerradas con condiciones controladas de: temperatura y humedad relativa.

Los híbridos más nuevos también exigen sustratos y bandejas de germinación individualizadas de alta calidad, agua de riego libre de salinidad y un control de plagas y enfermedades efectivo. En el caso del melón, la producción de plántulas requiere de una serie de pasos cuidadosos para rendir resultados altamente productivos: alto porcentaje de germinación, crecimiento y desarrollo de la plántula. La semilla de melón se compone de dos tegumentos que protegen a la semilla, las sustancias nutritivas y el embrión. Este último es la parte más importante ya que de él depende la germinación, crecimiento y desarrollo de la nueva planta. Las semillas de melón son de tamaño y peso variable. Así, las variedades españolas, como son piel de sapo y amarillo canario contienen entre 25 y 30 semillas g⁻¹. Son,

generalmente, fusiformes, aplastadas, lisas, de 3 a 6 mm de largas, de color blanco amarillento. Su facultad germinativa dura, aproximadamente 5 a 6 años.

Las características de las distintas partes de la planta anteriormente mencionadas o caracteres visibles (fenotipo), pueden tener variación, por estar sometidas a la acción del medio y a la influencia cualitativa de los componentes cromosómicos de las células que determinan los caracteres hereditarios o genotipo. La germinación es el proceso por el cual la semilla, en condiciones favorables de humedad, temperatura y aireación, abandona su estado de reposo o letargo para iniciar el paso a un estado de crecimiento. Si la semilla encuentra en el suelo o sustrato del semillero la humedad suficiente, absorbe agua pasando del estado latente a una vida activa, rompiéndose su tegumento y desarrollándose primeramente una raicilla o radícula que penetra en el suelo como consecuencia de su geotropismo positivo. Por otra parte, el tallito o plúmula se alarga emergiendo las pequeñas hojas cotiledonales dobladas hacia abajo. Una vez emergidas se despliegan para recibir la luz. Cuando las hojas cotiledonales se abren la yema terminal inicia su desarrollo. Hay que procurar acortar,





EN ACEA SOMOS EXPERTOS EN SUMINISTROS Y CONSTRUCCIÓN DE INVERNADEROS.



FERTIRRIGADOR

Con este fertirrigador automatizado computarizado, se pueden controlar tanto el riego (la frecuencia y pulsos) como el suministro de las soluciones nutritivas en función del programa de riego que el productor maneje.

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

INVERNADEROS PARA EL MUNDO

siguenos en:    

en lo posible, el intervalo "siembra nascencia", al objeto de reducir la acción de los insectos y hongos perjudiciales en esas fases de germinación, así como los factores climáticos adversos.

La germinación del melón se inicia en tierra a los 7 días de la siembra, dependiendo de la luminosidad y orientación. Si el terreno está enarenado y las condiciones de humedad y temperatura son idóneas, la semilla puede iniciar su germinación a los 3 días de la siembra. Este tiempo puede retrasarse si la siembra se ha realizado a más profundidad de la normal, que suele ser alrededor de 1-2 cm. Si la siembra se ha hecho correctamente, a la semana toda la parcela puede estar nacida.

GERMINACIÓN DE LA SEMILLA EN CONDICIONES POCO FAVORABLES

Para favorecer la germinación en siembras directas, si no hay suficiente temperatura en el terreno y coinciden días nublados y fríos, se instalan túneles de plástico dentro del invernadero. En éste caso la germinación suele iniciarse a los 3 ó 4 días. También da excelentes resultados cubrir con polietileno de poco grosor los semilleros dejando una cámara de aire

entre la parte superior de las macetas y dicha cobertura al objeto de que las plantas al germinar no toquen directamente el plástico; con ello se consigue que el calor acumulado actúe sobre el sustrato favoreciendo la germinación.

La germinación, depende de la semilla y del medio:

- De la semilla, debe haber sido recolectada madura, a fin de que el embrión haya alcanzado su completo desarrollo y recibido éste y el endospermo todas las reservas de la planta madre. La falta de madurez produce una baja germinación y reduce el vigor de la nueva planta.
- Humedad., es la condición esencial para la germinación. Las semillas encierran materiales de reserva de naturaleza orgánica y bajo la acción del agua, que penetra en la semilla, los materiales de reserva se

Dependiendo de la época de la siembra o plantación, la planta está sometida a variaciones sensibles de temperaturas



- transforman en productos solubles y asimilables de los que se alimenta la plantita hasta su emergencia. La absorción del agua, por la semilla, se efectúa por ósmosis a través del tegumento. La humedad en el suelo no debe ser excesiva pues reduce la presencia de oxígeno dificultando la germinación.
- Oxígeno, la semilla al colocarse en terreno mullido y aireado facilita la salida a la nueva planta. También si el suelo dispone de suficiente aire el embrión obtiene el oxígeno para su respiración, fenómeno muy activo en la germinación.
 - Temperatura, durante la germinación el suelo debe alcanzar los valores óptimos de temperatura que suelen ser al menos 20° C. Las siembras en tierras frías con temperaturas inferiores a los 15° C y muy húmedas hacen que las semillas germinen muy lentamente, además de estar propensas al ataque de enfermedades producidas por hongos del suelo. Igualmente por encima de los 35°C de temperatura en el suelo las semillas por acción de la humedad pueden reblandecerse y pudrirse. En cuanto a la temperatura del ambiente el óptimo oscila entre 24 y 26° C.

MÉTODOS PARA LOGRAR LA PREGERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS

Los semilleros son superficies reducidas de terreno, resguardadas de inclemencias del tiempo y preparadas para recibir la semilla para que una vez germinada y emergida, la planta sea trasplantada al terreno de asiento con las mejores garantías de desarrollo. El concepto de semillero ha evolucionado, de tal forma, que han quedado como un recuerdo las almácigas cubiertas de cañas, situadas en lugares abrigados y en donde se ponían a germinar las semillas. Como es natural el resultado de estas siembras era muy variado, dependiendo de la habilidad y pericia del agricultor.

Cuando así sea requerido, se recomienda someter las semillas a condiciones idóneas de temperatura y humedad al objeto



de forzar y favorecer la germinación. Con ello se provoca la ruptura de la cutícula de las semillas adelantando el inicio de la germinación. La pre germinación acorta el tiempo de germinación, ahorra semilla y se consigue uniformidad en la nascencia. Se siembra cuando la longitud de la radícula alcance entre 0.5 a 1 cm en un porcentaje de más del 50% de las semillas pre germinadas. Para facilitar la germinación rápida se recurre al agua caliente, arena, papel, tela húmeda, estufas, cámaras apropiadas, estiércol u otros materiales. Si se utiliza arena, procurar mantenerla constantemente húmeda. También se coloca la semilla, en dichos medios, en locales a una temperatura constante de 25-30° C y alto nivel de humedad, entre el 80 y 90%. Con ello a los 3 días la mayoría de las semillas han germinado. Otro procedimiento muy utilizado por los agricultores consiste en introducir las semillas durante 24 horas sumergidas en agua al objeto de que la absorban e inicien el proceso de germinación. Al cabo de esas 24 horas se eliminan las que floten, y las restantes se envuelven en algodón o tela y se colocan junto a un foco de calor a temperaturas de 25 a 30° C o a la acción del Sol. A las 48 horas se inicia la germinación. También pueden colocarse en bandejas con alvéolos, en un lugar protegido dentro del invernadero, cubriendo dichas bandejas con plástico para proporcionar más calor a las semillas.

Actualmente la pre germinación del melón, en cultivos de invernadero, no es práctica frecuente por los agricultores. La expansión de semilleros comerciales ha facilitado y garantizado la germinación uniforme de las semillas, están ahorrando al agricultor tiempo y manipulaciones engorrosas más propias de huertos familiares que de cultivos intensivos.

CARACTERÍSTICAS FENOLÓGICAS DEL MELÓN

El melón es una planta de tallo rastrero que pertenece a la familia de las Cucurbitáceas, que incluye unas 850 especies de plantas herbáceas que producen frutos generalmente de gran tamaño y protegidos por una corteza dura. Es de temporada veraniega, su fruto tiene un gran contenido de agua y de sabor dulce, tiene un origen africano, por ello se le puede considerar como un cultivo para clima cálido que se desarrolla bien en condiciones de baja humedad, altas temperaturas e irradiación. La planta es herbácea, anual, rastrera o trepadora si se le facilita un entutorado apropiado mediante zarcillos sencillos de 20-30 cm de longitud que nacen en las axilas de las hojas, junto a los brotes en formación. Gracias al cultivo forzado y a su protección en invernadero se ha ampliado el tiempo de su permanencia en el mercado.

La raíz adulta de la planta de melón es pivotante con un sistema radicular secundario extenso que puede alcanzar hasta



oasis[®]
GROWER SOLUTIONS
Strong Science. Strong Roots.

Conoce nuestra espuma
absorbente rígida diseñada
para optimizar la
germinación, el
enraizamiento y el cultivo de
plantas y hortalizas.



Smithers Oasis de México S.A de C.V
Av. Movimiento Obrero 227 Col. La Fama
Santa Catarina, N.L. México C.P. 66100
(81) 83361245 asesoriasustratos@smithersoasis.com

1.5 metros de profundidad, pero superficial en cultivos de suelos medios donde el agua y fertilizantes están muy próximos, no sobrepasando, generalmente, los 50 cm de profundidad. También, y dependiendo del tipo de suelos, las raíces pueden alcanzar más o menos longitud; así en terrenos arcillosos el desarrollo es más reducido, no así en terrenos sueltos en donde el sistema es más denso, alrededor de 100-150 raíces secundarias. A veces, de la raíz principal nace otra que suele ser tan larga y gruesa como la principal.

PRODUCCIÓN COMERCIAL MECANIZADA DE ALTA PRECISIÓN

Recientemente han surgido numerosas empresas especializadas en la producción de plantas que, de acuerdo con un contrato entre ésta y el agricultor, ofrecen las diversas especies hortícolas en las fechas exigidas y dispuestas para el trasplante. Este servicio está muy arraigado y difundido. Además del ahorro de tiempo para el agricultor, representa garantía de germinación y facilidad de obtener plantas en los meses de críticos. En general, en estos semilleros, se tiene un esmero cuidado con las plantas que venden; preocupándose y resolviendo, normalmente, cualquier problema fitosanitario.

Los invernaderos dedicados a semilleros proporcionan una gran hermeticidad llevando a cabo constantes desinfecciones de las bandejas para la germinación y de sus instalaciones.

Últimamente han mecanizando todas las operaciones al objeto de entregar al agricultor plantas homogéneas y de calidad. Por ello, aunque no intervienen en la calidad de las semillas, sí consiguen una buena germinación. Proporcionan, por tanto, numerosas ventajas y comodidad al agricultor. En estos semilleros comerciales se dispone de sembradoras de precisión que depositan la semilla a una misma profundidad influyendo en una nascencia más homogénea. Para adelantar la germinación se dispone de cámaras de calor, donde se introducen las bandejas sembradas a una temperatura de 25° C durante el día y 15° C por la noche, permaneciendo así 2 a 3 días, iniciándose la germinación de las plantas a los 2 días.

Los establecimientos o explotaciones agrícolas dedicados a la producción de plantulas son sometidos a controles oficiales fitosanitarios que permitan garantizar que no se encuentren afectadas de plagas y enfermedades, entre ellas, mosca blanca, pulgones, minadora, hongos del suelo (Fusarium y Verticillium), y sobre todovirosis. **AR**

MANEJO CORRECTO DEL CULTIVO DE CHILES A TRAVÉS DE SU FENOLOGÍA

POR ANA ELENA BECERRIL GÓMEZ

Potenciar el crecimiento y desarrollo de los cultivos requiere determinar las funciones o tasas de diferentes procesos; éstos incluyen la identificación de fases y etapas distintivas del desarrollo, así como la predicción de la duración de éstas para determinados regímenes de temperatura.

En el caso de *Capsicum* spp., están documentadas cuatro fases fenológicas: emergencia, séptima hoja, floración y madurez; por su parte, USDA determina que la duración de las etapas fenológicas se basa en el periodo que transcurre entre fases específicas, que depende del origen de las plantas (siembra directa o trasplante); también menciona tres grandes etapas:

- 50 % desde la siembra hasta el aclareo
- 75 % del aclareo o trasplante a amarre de fruto
- 100 % del amarre de fruto a la cosecha o fin de ésta.

La aparición de la radícula es el evento que evidencia la germinación de la semilla; varios factores como temperatura, agua, oxígeno y presencia de luz influyen para que una semilla germine o no; el estado de plántula comprende el periodo

desde la emergencia y alargamiento del hipocótilo hasta la caída de los cotiledones. En el caso del pimiento morrón, el estado de plántula queda delimitado entre los 35 y 40 días después de la siembra, tiempo requerido para ser trasplantada; sin embargo, el trasplante debe realizarse cuando las plántulas tengan de 12 a 15 cm de alto, con un tallo de 5 a 7 mm de grosor y entre cuatro a cinco hojas, lo que ocurre entre 18 y 28 días, aunque ese periodo depende de la temperatura ambiental y de la conformación que la plántula presente para ese momento, es decir, de la cantidad de reservas del embrión, capacidad fotosintética y de la genética de las mismas.

El periodo de emergencia varía y tiene mayor concentración entre 9 y 13 días. El periodo de floración oscila entre 70 y 93 días, con mayor ocurrencia al inicio de ese periodo. La



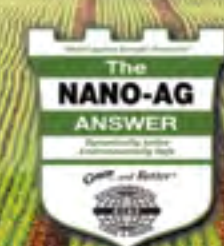


AGRO ANSWER

LA RESPUESTA A LA AGRICULTURA HA LLEGADO!

NANOTECNOLOGIA

ES TIEMPO DE DEVOLVER LA VIDA Y EL EQUILIBRIO A NUESTROS SUELOS Y PRESERVAR LOS ECOSISTEMAS







Mayores informes:
956-520-4309
McAllen, Texas, USA
www.agroanswer.com





MAYORES RENDIMIENTOS A TRAVÉS DE FERTIRRIGACIÓN Y PLASTICULTURA

El impacto generado por los constantes cambios climatológicos a través del tiempo está impulsando cada día más el desarrollo de la agricultura protegida. La implementación de las técnicas de plasticultura, entre las que se encuentran el acolchado de suelos, y la fertirrigación, responden a la necesidad de dar solución a problemas nutrimentales, así como también al manejo eficiente de los recursos naturales (agua y suelo) que permitan incrementar los rendimientos y mejorar la calidad de los productos. Los cultivos que mayor demanda tienen de tecnología en agroplasticultura son aquellos de alta rentabilidad destinados tanto para consumo en fresco como a la industria que buscan colocarse en los

mercados de exportación y su implementación se logra en cultivos determinados respondiendo a necesidades de abastecimiento básico.

Los cultivos manejados de forma intensiva (acolchado plástico, riego por goteo, fertirrigación, invernaderos, etc.) tienen una capacidad de síntesis de biomasa muy importante: en plena producción, estas plantas pueden fabricar el equivalente de su peso fresco cada dos días (la composición de la hoja varía muy lentamente en relación con la velocidad de crecimiento).

La producción de pimiento morrón representa una alternativa económica muy atractiva durante el ciclo otoño-invierno, debido al elevado rendimiento, alta calidad del fruto y elevados precios que alcanza éste durante la época invernal; sin embargo, dicha actividad productiva debe llevarse a cabo en invernaderos, por las restricciones ambientales que limitan el cultivo a cielo abierto en esa época. Los rendimientos que se pueden alcanzar en invernaderos con cubierta plástica con tecnología intermedia son 130 t·ha⁻¹; al usar tecnología mediana-alta se alcanzan 180 t·ha⁻¹, y con alta tecnología se logran hasta 250 t·ha⁻¹.

La aplicación de materiales plásticos en las actividades agrícolas a partir de los años 40's y 50's inicia una evolución que modificó profundamente el curso de la producción tecnificada de frutas, hortalizas y plantas ornamentales. Las películas plásticas para acolchado de suelos, cubiertas de invernadero, mallas de sombreo, antigranizo y anti-insectos, generalmente se utiliza en la combinación de otras tecnologías como el riego por goteo, totalmente indispensable en el acolchado.

maduración de frutos sucede a los 85 días en las variedades más precoces y a los 107 días en las más tardías. La acumulación de unidades calor durante las diferentes etapas de desarrollo de *Capsicum* spp. muestra diferencia entre tipos de chile, y que esa diferencia es más evidente entre los diferentes grados de domesticación, lo que refleja un inicio más lento del desarrollo por parte de las variantes del tipo silvestre (piquín); para el caso de los tipos domesticados, las diferencias no son significativas entre ellos, tal y como había sido consignado. También constatan que, dependiendo del grado de precisión que se requiera en la definición de las etapas de desarrollo, se pueden usar las unidades calor, una vez definidas para cada variante y el ambiente en donde se evaluarán, aunque destacan que es poco práctico manejar muchas fases fenológicas asociadas a diversas etapas de desarrollo de la planta, por lo que se pueden tomar diferentes estados fenológicos en fases concretas, como inicio de floración, maduración y senescencia de los frutos.

Los usos de métodos de acumulación de unidades calor son técnicas eficientes para modelación y predicción de las etapas del desarrollo de los cultivos, como el chile, en comparación con el método de días después de la siembra debido a que la variación entre estaciones y localidades puede ser mejor normalizada por la estimación de unidades calor que con días después de la siembra. Existe variación en la duración del ciclo vegetativo en las diferentes variedades de pimiento morrón; puede variar de 100 a 150 días, desde 95 a 100 días después del trasplante; o de 75 hasta 130 días después del trasplante.

SEMILLAS MILENIO

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

CHILE CANARIO REAL

WHISTLER Pimiento Determinado

CHILE GRAN CARIBE

PEPINO PARTENOCARPICO URANO

VENTAS Y SOPORTE TÉCNICO

Victor Salas (33) 3115 5855 • Alejandro Salas (33) 3440 3297 • Carlos Salas (33) 3808 2799 • Jose Cobo (33) 2184 2938

DISEÑO Y MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INVERNADEROS

Un sistema de agroplasticultura bien diseñado y manejado conlleva ventajas inmediatas como la precocidad de la producción, aumentando en el rendimiento y calidad del producto, posibilitando además un control más racional de las plagas y enfermedades. Por otro lado las cubiertas plásticas de un invernadero tienen el efecto de crear un microclima en el interior, que permite un buen desarrollo de las plantas en épocas cuyas condiciones climáticas no son óptimas para la planta.

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta, cuando se construye un invernadero destinado al cultivo del pimiento, es el que se refiere a los materiales de cubierta, ya que de ello dependerá la mayor o menor eficacia en la consecución de un buen balance térmico, así como desarrollo fenológico adecuado según las características del material y de la zona geográfica. Los factores ambientales son fundamentales en toda producción agrícola, ya que son los que determinan la mayor o menor floración y como consecuencia la posibilidad de un buen amarre de fruto. La característica básica que debe reunir cualquier material de cubierta y que determina

la importancia de su efecto invernadero quedan definidas por su buena transparencia a la radiación solar global o de longitud de onda corta (380-3000 nanómetros) y su máxima capacidad de retención de las radiaciones térmicas o caloríficas de longitud de onda larga (mayor de 3000 nanómetros) que son emitidas por la cubierta vegetal, la estructura del invernadero y el suelo.

Las condiciones ópticas del plástico se deben considerar más que las físicas. Porque un plástico, lamina o placa puede estar en buen estado físico, sin romperse pero puede haber perdido porcentajes grandes de condiciones ópticas para la planta (transmisión, termicidad, radiaciones ultravioletas, etc.). Estas características ópticas son de vital importancia desdeun punto de vista climatológico, estos fenómenos sientan las bases para la interpretación de cambios debidos a factores bioclimáticos; agronómicamente, la consecuencia de un microclima específico permite la respuesta que se prevé de la planta; y, económicamente, las etapas fenológicas permiten la ejecución óptima de varias prácticas agrícolas, como la polinización manual, predicción de una probable incidencia de plagas, necesidad de fertilización específica o de aplicación de sustancias hormonales particulares, control de maleza, etc. *deR*

PROPIEDADES ÓPTICAS DE LOS PLÁSTICOS AGRÍCOLAS

POR DIANA ISABEL SANDOVAL L.

La producción de materia seca de un cultivo, particularmente durante la fase vegetativa del crecimiento, es una función lineal de la cantidad de radiación interceptada, por ello la transmisividad del material de cubierta es una propiedad importante.

La radiación solar es heterogénea en cuanto a longitudes de onda, pudiendo separarse en radiación ultravioleta (UV), radiación visible (LUZ) y radiación infrarroja (IR). Las radiaciones UV actúan desfavorablemente sobre las formas de las plantas dando lugar a hojas frondosas y plantas rechonchas, mientras que las radiaciones IR tienen poca influencia sobre el crecimiento, en cambio la acción térmica que producen estas radiaciones si tiene influencia, en tanto que los menores resultados de crecimiento y formación de plantas se obtiene con las longitudes de onda que más se acerquen a la composición espectral que necesita la fotosíntesis.

La opacidad a las radiaciones nocturnas, consiste en no dejar pasar hacia el exterior durante la noche las radiaciones de longitud de onda larga, es decir radiaciones infrarrojas (calor), emitidas por el suelo, las estructuras del invernadero y las plantas. Los materiales plásticos deben tener un coeficiente de transmisión a las radiaciones de longitud larga que sea reducido. La condensación de agua en la parte interior de la cubierta del invernadero favorece la opacidad a la transmisión de las radiaciones de longitud de onda larga. Por otra parte la condensación de la humedad del ambiente en la parte interior de las cubiertas del invernadero tiene aspectos positivos y negativos. Como aspectos positivos se pueden considerar que la lamina de condensación formada en la cubierta es

totalmente opaca a las radiaciones de longitud de onda larga (calor del invernadero, "IR"). Como aspectos negativos se puede considerar grave el efecto del goteo sobre las plantas que ocasionan las gotitas de agua formadas en la condensación.

MATERIALES QUE SE UTILIZAN

Las radiaciones UV con longitud de onda entre 300-400nm, presentes en la luz causan efectos dañinos a las poliolefinas siendo suficientemente energéticas para quebrar las ligaciones químicas del polímero. Este proceso, llamado

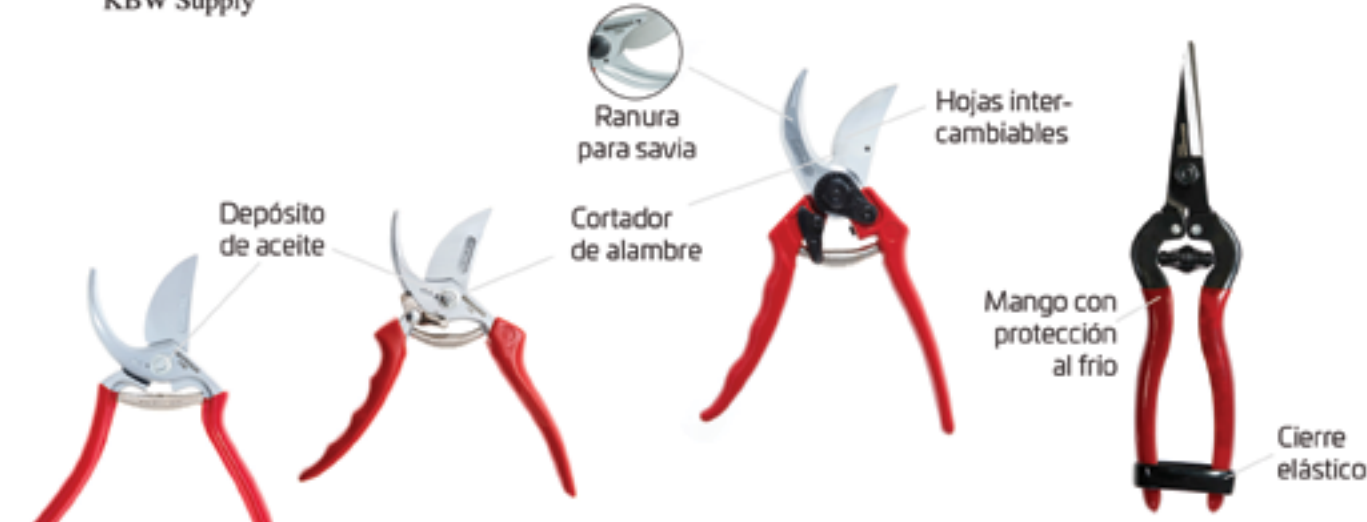




BERGER

made to cut. 1919

Se buscan distribuidores
Telephone: 01-800-614-3685
E-Mail: ventas@kbwsupply.com
Web: www.kbwsupply.mx



Herramientas de corte de alta calidad.

Made in Cronenberg | Germany

fotodegradación provoca pérdidas de propiedades físicas tales como: resistencia al impacto, resistencia a tracción, elongación y otros. Los aditivos estabilizantes de la luz ejercen un efecto retardador de degradación de la película agrícola. Los materiales plásticos que se utilizan como cubierta de invernadero son los siguientes:

- Polietileno (PE). De alta y baja densidad.
- Poliamidas
- Poliamidas Nylon y Risan.
- Copolímero EVA
- Tri-capa.
- Policloruro de vinilo (PVC): rígido, flexible y semiflexible con fibra de vidrio.
- Poliéster
- Policarbonato.
- Polimetacrilato de metilo (PMM).
- Polipropileno.

Las películas de polietileno (PE), posee excelentes características mecánicas, ópticas, de intemperismo e impermeabilidad, ideales para la protección y control de los cultivos bajo invernadero, proporcionándoles una mejor calidad, gracias a los aditivos térmicos, de difusión de luz, anti-goteo,

anti-blackening, inhibidores U.V., y otros; así como para la impermeabilización de ollas de agua.

En el mercado existen tres tipos de polietileno: Polietileno normal, se obtiene sin incorporar ningún aditivo que modifique sus propiedades. Su composición no lleva antioxidantes, ni inhibidores a las radiaciones UV. Presenta poca opacidad a las radiaciones nocturnas del suelo. Es permeable en un 70 por 100 a las radiaciones de longitud de onda larga que emite el suelo y las plantas. Puede producir inversión térmica cuando en el exterior la temperatura baje a límites entre 0° y -3°. En climas con mucha radiación solar tiene una duración corta (6 meses).

Polietileno de larga duración, su composición lleva antioxidantes e inhibidores. Se fabrica en 180 micras (720 galgas) con estabilizantes UV, en dos colores distintos blanco y amarillo dependiendo los estabilizantes a las radiaciones UV que se utilicen, el blanco tiene mayor difusión de luz dentro del invernadero. Indicado en zonas de alta radiación solar y condiciones climáticas desfavorables (viento, granizo, lluvia). La vida útil es variable dependiendo de resina y los aditivos empleados para su fabricación.



En el invernadero se utilizan los EVA que tienen el 12 por 100 de acetato de vinilo. Si se aumenta el porcentaje de acetato de vinilo, aumenta la capacidad a las radiaciones de longitud de onda larga, disminuyendo su resistencia mecánica. Respecto al polietileno, las láminas de EVA son más flexibles y tenaces a temperaturas bajas, son más resistentes a los impactos, la resistencia al rasgado es menor, es más transparente a la radiación solar que el polietileno y algo menos que el PVC. Las láminas de EVA son más difusoras a las radiaciones que las de polietileno.

Polietileno térmico, de larga duración, se obtienen por medio de aditivos en base de silicatos de magnesio y de aluminio. Los aditivos térmicos añadidos hacen de obstáculo a la radiación infrarroja entre 7 y 11 micras. Tiene la propiedad de dificultar bastante el paso de radiaciones nocturnas (tiene una permeabilidad del 18 por 100 a las radiaciones de longitud de onda larga en gruesos de 800 galgas). Esto permite casi en su totalidad la inversión térmica. Por los aditivos que emplea para su fabricación tiene un gran poder de difusión, en algunas marcas puede llegar al 70 por 100 de la luz visible, así como un efecto antigoteo. Se fabrica en color amarillo y blanco, el blanco suele tener un poco mas de difusión de la luz visible que el amarillo. La transmisión de la luz bastante parecida, estableciéndose en un 87 por 100 de transmisión a la luz total en un 52-54 por 100 de difusa.

MATERIALES CON MAYOR CAPACIDAD A LAS RADIACIONES DE LONGITUD DE ONDA

El copolimero de etileno y acetato de vinilo (EVA), se consigue sintetizando por calentamiento suave de etileno y acetato de vinilo en presencia de peróxidos. Según el porcentaje de acetato de vinilo actualmente se fabrican varios tipos de plástico:

- EVA con el 18 por 100 de acetato de vinilo.
- EVA con el 12 por 100 de acetato de vinilo.
- EVA con el 6 por 100 de acetato de vinilo.



PLÁSTICOS MULTICAPA

Las características de los plásticos tri-capa, es que están formados por tres capas de plástico con diferentes aditivos. En cada capa, los estabilizantes UV, a base de aditivos, protegen la lamina de determinadas radiaciones solares. De esta forma:

- La capa exterior lleva un bajo contenido en acetato de vinilo, que le hace ser mas rígido y le da resistencia de rasgado. Por otro lado, lleva aditivos frente a la acción degradante de las radiaciones ultravioletas que le dan una mayor duración de tiempo útil; también lleva aditivos que le evita adherencia del polvo exterior.
- La capa intermedia lleva un alto contenido en EVA que le da termicidad, transparencia, difusión de la luz y flexibilidad. El porcentaje de acetato de vinilo puede ser hasta de 25%
- La capa interior lleva aditivos que le hacen ser termoaislantes y difusora de la luz y también estabilizantes a la acción de los productos sanitarios empleados en los cultivos; también lleva aditivos antigoteo que evita la formación de gotas de agua en la parte interior de la lamina de plástico, debidos a la condensación de la humedad del interior del invernadero; en lugar de esa gotas, se forma una lamina continua de agua que se resbala hacia las paredes del invernadero.

CARACTERÍSTICAS DE PLÁSTICOS INCOLORO, AMARILLO, DIFUSO Y DIFUSO ANTIVIRUS

Incoloro, se fabrican de 150 micras (600 galgas) y 200 micras (800 galgas), en anchos máximos de 14 metros. La capa externa lleva menos contenido de copolímero EVA que limita la adherencia del polvo. La capa intermedia lleva un alto contenido en copolímero EVA que le da al plástico una buena termicidad, transparencia y elasticidad. La capa interior es optativa de que lleve aditivos antigoteo. Por su alto nivel de transmisión de luz directa es recomendable su utilización en zonas donde la cantidad de luz es un factor limitante para los cultivos.



Amarillo, se fabrican en 200 micras (800 galgas), en anchos máximos de 14 metros. Es parecido al tri-capa incoloro. Tiene la misma transmisión de luz total visible que la tri-capa incoloro (91%), pero tiene un pequeño porcentaje mayor de luz difusa. La capa interior es optativa de que lleve aditivos antigoteo.

Difuso, se fabrican de 200 micras (800 galgas), en anchos máximos de 14 metros. La capa externa lleva menos contenido de copolímero EVA que limita la adherencia del polvo. La capa intermedia lleva un alto contenido en copolímero EVA que le da al plástico una buena termicidad, transparencia y elasticidad. La capa interior es optativa de que lleve aditivos antigoteo. Su alto nivel de difusión de luz (37 %) limita los efectos de sombra sobre los cultivos que se producen sombras excesivas; también es recomendable para zonas climáticas muy nubladas.

Difuso antiviral, son de color blanquecino, se fabrican en 200 micras (800 galgas). Las propiedades ópticas de este tipo de plástico son de 90 por 100 de transmisión de luz global visible, un 14 por 100 de transmitancia a la luz I.R.(termicidad) y un 40 por 100 de dispersión de luz visible. Lleva aditivos que

permite filtrar una banda en el espectro UV(290-380 µm) de la luz que entra al invernadero, como consecuencia la mosca blanca y trips se quedan desorientados y abandonan en su mayoría la zona cubierta, el resultado es un descenso de las enfermedades víricas en los cultivos. Tiene menos transmisión de luz total visible que los otros tri-capa (86%), y tiene bastante porcentaje mayor de luz difusa (60%). La capa interior es optativa de que lleve aditivos antigoteo.

Policloruro de vinilo (PVC), este material procede del acetileno y del etileno, derivados ambos del petróleo y de la hulla. Se obtiene por polimerización de monómero cloruro de vinilo; su densidad es de 1250 a 1500 kg/m3 siendo más pesado que el polietileno, su resistencia al rasgado es muy baja, se suelen añadir antioxidantes, estabilizantes y absorbentes UV para mejorar su comportamiento. Transmite la luz visible en porcentajes elevados, pero con baja dispersión. Su elevada electricidad estática hace que el polvo se adhiera fácilmente, restándole transmisividad. Su elevado contenido de cloro le proporciona un buen efecto de barrera infrarroja. *dR*

FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL TOMATE

POR SEBASTIÁN DE LEÓN ROMERO

La calidad organoléptica de los frutos es definida como una combinación de características visuales (tamaño, forma y color, y propiedades sensoriales), como sabor, acidez y aroma, y determina que un alimento sea o no consumido mayoritariamente con respecto a otro.

La evaluación de la calidad de los frutos basada en parámetros organolépticos es bastante compleja, ya que envuelve parámetros de textura, sabor y aroma. A pesar de la popularidad del fruto de tomate, en los últimos años ha habido muy pocos avances en los estudios relacionados con la mejora en la calidad organoléptica de variedades de tomate comercial, lo que ha generado polémicas en cuanto a las cualidades organolépticas del fruto entre los consumidores. El mercado y los consumidores se han vuelto más exigentes en los últimos años, demandando tipos de variedades comerciales con mayor calidad, más saludables y nutritivos, y para complicar un poco más la situación, las preferencias de los consumidores dependen de las regiones, culturas, del género y la edad. Por todo esto, en la actualidad, los estudios que se centran en incrementar la calidad de los frutos son de gran interés.

El sabor del tomate resulta de la compleja interacción del gusto y aroma. Azúcares, ácidos, fenoles y minerales son los componentes principales que dan sabor al tomate, siendo los azúcares, cuantitativamente, los que hacen la mayor contribución a las cualidades organolépticas. En contraste con el deseo de los consumidores por los tomates dulces, muchos cultivares se seleccionan por los rasgos más valorados por los productores, tales como la resistencia al estrés biótico y abiótico, la uniformidad, la apariencia, firmeza y vida útil.

El refuerzo de esta estrategia de elección de rasgos por parte del productor, también viene del hecho de que los consumidores parecen estar en conflicto con sus deseos. Mientras que al gusto se le concede una gran importancia, el consumidor no seleccionará los frutos de apariencia pobre, incluso si el sabor de estos puede ser "garantizado". Esto incentiva la selección de rasgos como la firmeza y la vida útil por parte de los agricultores. Tampoco ayuda el hecho de que al tratar de cultivar variedades con mayor contenido de sólidos solubles, el rendimiento puede verse comprometido y puede caer por debajo del umbral de rentabilidad para el productor. Como resultado, la relación coste-beneficio se inclina actualmente a favor del cultivo de variedades en las que las cualidades organolépticas no priman sobre otros atributos.

La genética del tomate, los factores ambientales, las prácticas de cultivo y condiciones climáticas durante el desarrollo de la planta, son variables que influyen en el contenido

de azúcares del fruto. Asimismo, las prácticas postcosecha pueden tener un abrumador efecto sobre el contenido en azúcares. Por lo tanto el crecimiento durante el ciclo de cultivo y estado de madurez del fruto en el momento de la cosecha, las temperaturas de almacenamiento, las atmósferas modificadas y tratamientos físicos influyen en el contenido de azúcar de los frutos.

PRINCIPALES COMPONENTES AMBIENTALES QUE INTERVIENEN EN SU CALIDAD

Luz

Los fitonutrientes del tomate, como la vitamina C, carotenoides y fenoles se ven fuertemente afectados por la intensidad, la duración (fotoperiodo) y calidad de la luz. Numerosos estudios han demostrado que los antioxidantes tales como la vitamina C, licopeno, β -caroteno y fenoles aumentan con la intensidad de la luz. También se han demostrado relaciones lineales entre la acumulación de antocianinas y la intensidad de luz. Aunque la luz no es esencial para la síntesis de ácido ascórbico, la cantidad y la intensidad de la luz durante la temporada de cultivo influye en su contenido en el fruto ya que el ácido ascórbico se sintetiza a partir de azúcares (precursores tempranos) suministrados a través de la fotosíntesis. Del mismo modo, a pesar de que la formación de carotenoides en la maduración del fruto de tomate no requiere la inducción por la luz, ésta juega un papel fundamental en la determinación del contenido de carotenoides. Por otra parte, la biosíntesis de las antocianinas en la maduración de los frutos de tomate es un proceso dependiente de la luz que requiere una señal de fotomorfogénica mediada por fotorreceptores. Luz de energía suficiente también es importante para promover hidratos de carbono producidos a través del proceso fotosintético, que son los sustratos para la biosíntesis de flavonoides, así como para la vitamina C, como hemos explicado anteriormente.

Por otro lado, la baja radiación o radiación UV-B solar excesiva de tan sólo unas pocas horas, puede inducir daños fotooxidativos o fotoinhibición, lo que conlleva una reducción de la síntesis de los fitonutrientes característicos del tomate. Ya sea con o sin radiación UV, los frutos de tomate expuestos durante 5 horas a alta irradiación solar, presentaron un 30 % menos de ácido ascórbico y 20 % menos de ácido dehidroascórbico en exocarpo, sugiriendo una degradación parcial del "pool" total de ascorbato. También se ha observado una disminución en carotenoides totales después de éste periodo de exposición, con una interacción significativa entre la duración de la exposición y la intensidad de la radiación UV. Es importante tener en cuenta que, además de los efectos de la luz sobre la planta, factores tales como los revestimientos del invernadero influyen en la intercepción de luz por parte de la planta y el fruto de tomate pudiendo influir en su contenido en fitoquímicos y en su calidad nutricional.

Temperatura

Tiene una influencia directa sobre el metabolismo de las plantas y, por lo tanto, en el caso que nos concierne, afecta al desarrollo del fruto de tomate y a su valor nutricional. En los cultivos de invernadero, los patrones de temperatura, tales como la temperatura día/noche o la integración de temperatura durante varios días pueden influir en la concentración de los fitonutrientes de los frutos. La exposición a un pulso de bajas temperaturas (12°C en comparación con 15°C , durante un período de 2-4 h) al final del fotoperiodo para una misma temperatura media diaria (18.5°C) disminuyó el contenido de licopeno de los frutos de tomate y su actividad antioxidante. En trabajos en invernaderos, se han observado como los frutos de tomate sometidos a elevadas temperaturas y radiación solar muestran un aumento de la peroxidación de lípidos y una disminución del contenido de carotenoides como el licopeno y β -caroteno en exocarpo, a pesar del hecho de que la reducción de la oxidación del ascorbato mediante la ascorbato peroxidasa aumenta en estas condiciones. Cuando las temperaturas de la superficie del fruto del tomate promediaron 46°C , se detectaron termoinhibición después de 2.5 horas de exposición. Al igual que en la fotoinhibición, la termoinhibición podría suponer un aumento de las ROS y la posible regulación al alza de los sistemas antioxidantes para hacer frente al aumento de ROS.

NUTRICIÓN MINERAL

El efecto de los elementos minerales sobre los fitonutrientes y el valor nutritivo de los tomates depende del elemento específico, la forma mineral, el genotipo de la planta, y las posibles interacciones con las condiciones ambientales y las prácticas agronómicas. En general, a pesar de que la aplicación moderada de N aumenta el rendimiento, la fertilización nitrogenada disminuye la concentración de vitamina C y carotenoides, mientras que la fertilización con K tiene el efecto contrario. *AR*



CARACTERÍSTICAS DE LA CALEFACCIÓN DENTRO DE UN INVERNADERO

POR ANA LUISA HERRERA MEDINA

La temperatura es un factor determinante de la actividad metabólica, el crecimiento y el desarrollo de diversos cultivos. En ellos, el metabolismo es claramente afectado por la variabilidad medioambiental.

Aunque determinar la incidencia de la temperatura sobre el crecimiento y desarrollo de los cultivos desde un punto de vista global puede no ser sencillo, dado que intervienen diferentes procesos --división celular, expansión, asimilación de carbono, respiración y distribución de asimilados--, teniendo cada uno de ellos un determinado rango óptimo de temperatura característico de la especie que se considera, de su fase de desarrollo y de las condiciones previas de crecimiento.

Por otra parte, la temperatura de la planta, del aire y del sistema radicular (situado en un medio diferente al aire, generalmente: suelo, sustrato, agua) presentan amplias variaciones debidas a:

- Ciclos diarios (variación regular).
- Ciclos estacionales (variación regular).
- Nubosidad (variación irregular a corto plazo).
- Posición de las hojas en el dosel vegetal (hojas de sol o de sombra).
- Altura del nivel foliar respecto de la superficie del suelo.
- Dimensión foliar.

La temperatura de la raíz de las plantas cultivadas en suelo depende principalmente de las variaciones diarias y estacionales y de la profundidad en la que se sitúa respecto de la superficie del suelo. Las raíces de las plantas cultivadas en sistemas sin suelo disponen de un volumen limitado de sustrato y agua, por lo que presentan menor inercia térmica. En estos sistemas de cultivo que requieren alta frecuencia de riego, debe tenerse en cuenta la incidencia de la temperatura del agua de riego.

En consecuencia, el dosel vegetal y el perfil del suelo pueden considerarse como un complejo mosaico de regímenes térmicos de fluctuación permanente. Cuando la temperatura desciende por debajo de los 4-7° C, dependiendo de cada especie se pueden presentar las siguientes alteraciones:

- Reducción del crecimiento, especialmente de la elongación, de la expansión foliar y en consecuencia de la radiación absorbida por el cultivo.
- Disminución de la tasa de asimilación neta.
- Depresión de la respiración.
- Reducción del transporte y distribución de asimilados.
- Disminución de la absorción de agua y sales minerales debido a: aumento de la viscosidad del agua,




INVERNADEROS



RIEGO



CONTROL DE CLIMA



PLÁSTICOS



ACCESORIOS

ORIGILLOSAMENTE
MEXICANO

Monterrey

Av. Petroquímica #234
Parque Industrial Escobedo,
General Escobedo, NL. C.P. 66062
T. (81) 8384.9121 / 9301
01.800.001.6382 (META)

Guadalajara

Carretera a Morelia #560
Col. San Agustín
Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco. C.P. 45645
T. (33) 3271.5979 / 5831
01.800.002.6382 (META)

info@metaliser.com
www.metaliser.com

Síguenos en:





aumento de la resistencia del tejido de la planta por la disminución de permeabilidad de la membrana celular, reducción de la absorción y acumulación activa de iones y disminución del crecimiento de la raíz.

- Cambios anatómicos y morfológicos: tendencia a desarrollar hojas más anchas y cortas, reducción de la longitud del peciolo, aumento del grosor de la hoja y disminución del área foliar específica.
- Pérdida de fertilidad.
- Envejecimiento precoz del tejido fotosintético por necrosis celular.

MAXIMIZACIÓN DE RENDIMIENTOS EN RELACIÓN AL CONSUMO DE ENERGÍA

El aporte de calor en el interior del invernadero mediante sistemas de calefacción permite el control de la temperatura durante el crecimiento y desarrollo de los cultivos, por tanto posibilita programar la producción de fruto. El objetivo final será el control de la temperatura de forma

El microclima dentro de un invernadero debe ser el apropiado para el óptimo desarrollo de los cultivos, teniendo en consideración que es un entorno o ámbito reducido que tiene diferentes condiciones ambientales a las encontradas en la misma área. Por ejemplo: un microclima está presente en un invernadero al penetrar los rayos solares en el interior, esto produce una reacción que presenta las condiciones necesarias para la siembra de un cultivo en común como es la temperatura, humedad de suelo y humedad relativa

dinámica, para optimizar el aporte de calor al invernadero lo que significa maximizar continuamente la diferencia entre la tasa de producción y el consumo energético modificando la temperatura en función del resultado económico.

El diseño de un sistema de calefacción tiene que procurar que el aporte de calor sea además de eficaz, eficiente. El calor se debe de distribuir de manera uniforme. Las mayores pérdidas de calor del invernadero se producen a través de las paredes y techo, las cuales dependen de las propiedades del material de cubierta (coeficiente de transmisión de calor) y de las pérdidas por infiltración estrechamente ligadas al tipo de estructura de invernadero, fijación del material de cubierta y al mantenimiento del mismo (uniones, roturas, degradación del material, etc.). Existen tres formas en que el calor se puede transferir (convección, conducción y radiación) que a continuación se detalla.

Sistemas de calefacción de tipo convectivo, son sistemas en los que el elemento conductor del calor es el aire. Debido a su poca inercia, proporcionan un aumento rápido de la temperatura del aire, enfriándose de igual forma al dejar de actuar. Generan importantes gradientes térmicos y pérdidas de calor al ir localizados, normalmente, sobre el cultivo. Mediante el uso de tubos perforados próximos a las plantas, podemos mejorar la distribución del calor y aumentar la eficiencia del sistema.

SISTEMAS DE CALEFACCIÓN CONVECTIVOS

El coste de la instalación es inferior al de los sistemas por agua caliente, aunque la vida útil del sistema también es más corta. Entre los sistemas convectivos los más utilizados son: aerotermos, generadores de aire caliente de combustión indirecta y generadores de aire caliente de combustión directa.

- Generadores de aire caliente de combustión indirecta: mediante un cambiador de calor, se separan los gases de combustión expulsándolos al exterior, introduciendo únicamente aire caliente al invernadero. Dado que parte del calor es expulsado con los gases de combustión, el rendimiento de estas máquinas suele estar entre el 80% - 90%.
- Generadores de aire caliente de combustión directa: tanto el aire caliente como los gases de combustión son incorporados al invernadero. El combustible a utilizar debe de contener el menor número posible de elementos tóxicos, siendo el propano y el gas natural los más recomendados.
- Generadores de aire caliente sin combustión (Aerotermos): por medio de una resistencia eléctrica y con la ayuda del ventilador se transfiere el calor esparciéndose uniformemente a todo el invernadero, la ventaja

NORTH AMERICAN Greenhouses

Nueva generación de
Invernaderos Techo Plano
de baja inversión
para **Berries**

www.nagreenhouses.com
Informes | Ventas
01 800 700 6617
ventas@nagreenhouses.com

Plásticos y estructuras de alta resistencia

Visualiza nuestro video del plástico en:
www.nagreenhouses.com/videoplastico

es que no hay necesidad de utilizar ningún combustible para llevar a cabo su funcionamiento evitando una posible contaminación en el interior del invernadero.

SISTEMAS DE CALEFACCIÓN POR CONDUCCIÓN

Estos sistemas están diseñados para proporcionar una temperatura adecuada en la zona radicular. Desde un punto de vista físico, uno de los objetivos de la calefacción del suelo es utilizar, indirectamente, la superficie de intercambio con el aire que ofrece el suelo del invernadero, ya que ésta es superior a la de los sistemas de calefacción aéreos. Desde una caldera central se aporta calor al suelo a través de tuberías enterradas, circulando el agua a temperatura inferior a 40° C, siendo la distribución del calor uniforme y proporcionando mayor eficiencia que los sistemas por aire caliente. El elevado coste inicial y la dificultad para realizar labores en el suelo (al ir enterradas las tuberías a menos de 50 cm) han limitado el desarrollo de estos sistemas.

En cultivos fuera de suelo, debido a su baja inercia térmica, la temperatura en la zona radicular se aproxima a la temperatura del aire, pudiendo en periodos fríos limitar el desarrollo de los cultivos. La fácil localización de los cambiadores de

calor, bajo los sustratos o sobre los mismos, ha permitido su expansión en estos sistemas de cultivo.

SISTEMAS DE CALEFACCIÓN POR RADIACIÓN

la transferencia de calor se realiza a través de tuberías aéreas o dispuestas sobre el medio de cultivo, por donde circula agua caliente, pudiendo trabajar a alta (hasta 90 °C) o baja temperatura (entre 30° - 50° C) en función del material utilizado (metal o plástico). En alta temperatura, la utilización de las tuberías metálicas como raíles, permite la incorporación de carros para prácticas culturales y aplicación de productos fitosanitarios, encaminados hacia una mayor eficiencia en el trabajo.

Estos sistemas modifican la temperatura del aire, al calentarse por convección al contacto con los tubos, y la de los objetos (suelo, planta, cubierta del invernadero, etc.) que se encuentran a su alrededor por intercambio radiactivo. La distribución del calor es más uniforme que en los sistemas por aire, al situarlas tuberías cerca del cultivo y mantener unos gradientes térmicos bajos. *dR*

PLANEACIÓN DEL RIEGO EN EL CULTIVO DE PIMIENTO

POR OMAR CASTILLO TERRONES

El sistema radicular del pimiento es de poca profundidad con lo cual su cultivo exitoso depende de aportarle un balance hídrico adecuado. Cuando no existe la humedad adecuada en el suelo, el rendimiento y la calidad de la producción se reducen considerablemente.



Investigaciones realizadas han demostrado que la mejor respuesta del cultivo se produce cuando la humedad se encuentra entre el 80 y el 85% de la capacidad de campo. Un exceso de humedad retrasa la maduración, reduce el contenido de sólidos. El pimiento morrón se cultiva en tres sistemas de producción: campo abierto, casa sombra e invernadero. Con este último sistema el agricultor logra mayores rendimientos; sin embargo, la construcción de un invernadero significa una inversión importante que debe analizarse cuidadosamente. Una alternativa relativamente económica es el uso de la malla sombra, que protege las plantas de una alta radiación solar directa y, en consecuencia, reduce el número de frutos con daños denominados “golpe de sol”, además de que se obtienen plantas más vigorosas con frutos de mejor calidad y mayores rendimientos que en campo abierto.

El cultivo de pimiento requiere de 800 a 1,000 mm de agua a lo largo de la vida del cultivo uniformemente. El pimiento no tolera el estancamiento de agua y el exceso de humedad. Si las condiciones saturadas se mantienen durante 24 horas las plantas mueren. Las condiciones saturadas inhiben el crecimiento de las plantas llevando a un menor rendimiento. Las fases más críticas de humedad son el establecimiento inicial de los ejemplares trasplantados e inmediatamente a la floración. La falta de agua en la floración lleva a la caída de la flor y el fruto. La aparición de la radícula es el evento que evidencia la germinación de la semilla; varios factores como temperatura, agua, oxígeno y presencia de luz influyen para que una semilla germine o no; el estado de plántula comprende el periodo desde la emergencia y alargamiento del hipocótilo hasta la caída de los cotiledones. En el caso del pimiento morrón, el estado de plántula queda delimitado entre los 35 y 40 días después de la siembra, tiempo requerido

**SIFATEC OFRECE SOLUCIONES
CON LA MÁS ALTA CALIDAD**

Herbicidas	Sifatec' cautivo cletodifene 120 CE Herbicida / Concentrado Emulsionable	Insecticidas	Sifatec' Verdugo tiametoxam 75%WG Insecticida / Gránulos dispersables
	Sifatec' Sifarfen Oxifluorfen 240 CE Herbicida / Concentrado Emulsionable		Sifatec' Portento piriproxifeno 100 EC Insecticida / Concentrado Emulsionable
	Sifatec' Mytanil Plus azufre elemental + myclobutanil 695 FW Fungicida / Suspensión Acuosa		Sifatec' Mytanil myclobutanil 40% PH Fungicida / Polvo Humectable

www.sifatec.com.mx
e-mail:sifatec@sifatec.com.mx • Lada: 01-800-841-6024

para ser trasplantada; sin embargo, el trasplante debe realizarse cuando las plántulas tengan de 12 a 15 cm de alto, con un tallo de 5 a 7 mm de grosor y entre cuatro a cinco hojas, lo que ocurre entre 18 y 28 días, aunque ese periodo depende de la temperatura ambiental y de la conformación que la plántula presente para ese momento, es decir, de la cantidad de reservas del embrión, capacidad fotosintética y de la genética de las mismas. El periodo de emergencia varía y tiene mayor concentración entre 9 y 13 días. El periodo de floración oscila entre 70 y 93 días, con mayor ocurrencia al inicio de ese periodo. La maduración de frutos sucede a los 85 días en las variedades más precoces y a los 107 días en las más tardías.

MOMENTOS FENOLÓGICOS CRÍTICOS DEL CULTIVO

La fenología comprende el estudio de los fenómenos biológicos vinculados a ciertos ritmos periódicos o fases y la relación con el ambiente donde ocurren. En su ciclo ontogénico, los vegetales experimentan cambios visibles o no, que están en estrecha relación con el genotipo, el ambiente en que se desarrollan y la interacción entre éstos; el resultado del complejo de interacciones, ocasiona

amplias respuestas de los diferentes cultivos y variedades. El conocimiento de la fenología de un cultivo particular es importante para su manejo correcto. Desde un punto de vista climatológico, estos fenómenos sientan las bases para la interpretación de cambios debidos a factores bioclimáticos; agronómicamente, la consecuencia de un microclima específico permite la respuesta que se prevé de la planta; y, económicamente, las etapas fenológicas permiten la ejecución óptima de varias prácticas agrícolas, como la polinización manual, predicción de una probable incidencia de plagas, necesidad de fertilización específica o de aplicación de sustancias hormonales particulares, control de maleza, etc.

El hongo causante de la marchitez se encuentra normalmente en el suelo y es transportado por el agua, un exceso favorece la incidencia de la enfermedad

Para describir el crecimiento y desarrollo de los cultivos, es necesario determinar las funciones o tasas de diferentes procesos; éstos incluyen la identificación de fases y etapas distintivas del desarrollo, así como la predicción de la duración de éstas para determinados regímenes de temperatura.



DISMINUCIÓN DE LA INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

La marchitez del pimiento, es una enfermedad provocada por el hongo *Phytophthora capsici* que causa serias pérdidas en el rendimiento del cultivo. En algunos casos se ha encontrado hasta un 40 por ciento de plantas atacadas, lo que se traduce en una disminución importante de su rentabilidad. El hongo causante de la marchitez se encuentra normalmente en el suelo y es transportado por el agua. En áreas regadas con aguas provenientes de ríos la enfermedad se presenta con mayor fuerza y es favorecida por los excesos de humedad. Lo anterior indica que es fundamental evitar que se produzcan las condiciones óptimas de humedad en el suelo que favorecen el desarrollo del hongo. Para ello se debe hacer un manejo apropiado del riego y del cultivo.

Últimamente la aplicación efectiva de laminas de riego así como un control eficiente en el proceso germinativo de la planta ha logrado disminuir la incidencia tanto de plagas como de enfermedades y lograr un mejor control desde un inicio; el riego es un componente en el desarrollo de la agricultura que proporciona un equilibrio en la producción, en ese sentido la productividad de un cultivo se relaciona directamente con la cantidad de riego que recibe, por consiguiente, necesita ser tan uniformemente posible porque ese porcentaje representa el agua utilizada en el uso consuntivo del agua aplicada.

SISTEMAS DE RIEGO PRESURIZADO

La producción de hortalizas constituye una de las actividades fundamentales por la importancia de éstas, tanto en la cadena productiva como en una alimentación sana y balanceada. Con la producción de hortalizas bien planeada se puede lograr una rotación de cultivos adecuada, eliminando el monocultivo, haciendo un uso racional y sostenible de los suelos, garantizando la conservación de los mismos y preservando y mejorando su fertilidad, además de una aplicación de riegos eficientes y bien diseñada.

Un sistema de riego presurizado se compone por un cabezal, sistema de filtrado, laterales y unidades de riego divididas en subunidades, se adiciona "energía" al sistema mediante una bomba. En cambio, un sistema de riego de baja carga se diferencia por que aprovecha la energía del desnivel de la fuente de agua hasta el punto de riego, por lo demás, puede ser similar al primero.

El interés del riego por goteo se debe a que reduce la





- Ⓢ Dosifica de manera uniforme el riego.
- Ⓢ Ahorro de agua.
- Ⓢ Rendimiento de 1 lt / hr.
- Ⓢ Separación de goteo de 10, 20 y 30 cm.
- Ⓢ Calibres 6, 7 y 8 mil.

CINTA DE RIEGO

También fabricamos cubiertas agrícolas: plásticos para invernaderos, acolchado y olla de agua.

✉ agrotecamac@agrotecamac.com

🌐 www.agrotecamac.com

☎ 01 (596) 924.5541

☎ 01 (596) 924.5557



exigencia de agua y los costos de operación. Este método de riego constituye una mejora en la aplicación del agua a la planta. Como toda innovación requiere de un manejo adecuado que garantice el retorno de la inversión, por tanto, es conveniente evaluar una instalación para comprobar los criterios de diseño y monitoreo de obturación en emisores mediante pruebas de Evaluación de Uniformidad, bajo una metodología desarrollada para el medio.

En pimiento se recomienda evitar la acumulación de agua en el suelo y una profundidad útil igual o superior a 0.25-0.30 m, textura media, pH comprendido entre 6 y 7.5 y una conductividad eléctrica (CE) menor de 2.5 ds/m a 25 Co. No es recomendable la utilización de turba con presencia de patógenos y con tasas altas de degradación recomendándose una porosidad mayor del 85%.

ORIGEN DEL PIMIENTO Y VALOR NUTRICIONAL

La calidad alimenticia del pimiento y de todas las hortalizas, reside en su riqueza de vitaminas, ácidos orgánicos fácilmente asimilables y sales minerales. Estas sustancias desarrollan un papel indispensable en el desarrollo y

funciones normales del ser humano; asimismo, contribuyen al mejoramiento del sabor de la comida, al aumento de la secreción de las glándulas digestivas, así como a una mejor asimilación de las demás sustancias nutritivas.

El pimiento dulce, es originario de las áreas tropicales de Sudamérica, concretamente de la región de Perú y Bolivia. Esta planta fue cultivada por los aborígenes sudamericanos antes de la llegada de la conquista española y lo utilizaban de formas muy variadas. Este cultivo prefiere los suelos francos y profundos. Con un pH que fluctúe entre 5.5 y 7. No son aconsejables los suelos con mal drenaje que presentan tendencia al anegamiento, pues la especie es sensible a la asfixia radicular y el anegamiento favorece el desarrollo de enfermedades criptogámicas, entre ellas la llamada tristeza del pimiento, en general la especie requiere 7,850 ml de agua por ha. La frecuencia de riego varía en función de las condiciones climáticas del lugar donde se realiza el cultivo. Los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco arenosos, profundos, ricos, con un contenido de materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados. *dR*

TIPOS DE HIDROPONÍA PARA PRODUCCIÓN COMERCIAL

POR ANA LAURA SANDOVAL MEDINA

Los métodos o sistemas hidropónicos se rigen por el mismo principio básico: utilizar elementos minerales para elaborar una solución acuosa que alimente las plantas, esto se logra colocando el sistema radicular de las plantas en un medio nutriente, líquido o vaporizado, o en un sustrato relativamente inerte --grava, arena, aserrín, gránulos o espuma de plástico-- alimentado con una solución nutritiva que contenga, en una determinada concentración, los elementos necesarios para la nutrición.

El sustrato --medio sólido inerte-- cumple 2 funciones esenciales: anclar y sostener las raíces protegiéndolas de la luz y permitiéndoles respirar y contener el agua y los nutrientes que las plantas necesitan. Los gránulos que lo componen deben permitir la circulación del aire y de la solución nutritiva. Se consideran buenos los que permiten la presencia entre 15% y 35% de aire y entre 20% y 60% de agua, en relación con el volumen total. Muchas veces resulta muy útil mezclar sustratos buscando que unos aporten lo que les falta a otros. Para elegir o combinar los sustratos, hay que tener en cuenta las características que se espera que tenga como: Retención de humedad, alto porcentaje de aireación, físicamente estable, químicamente inerte,

biológicamente inerte, excelente drenaje, que posea capilaridad, liviano, de bajo costo y alta disponibilidad.

Los sustratos más utilizados son:

Orgánicos. La cascarilla de arroz, la viruta y el aserrín de madera, la cáscara de coco, sin embargo, estos sustratos no son muy recomendados para el cultivo hidropónico, ya que no son duraderos y, al degradarse, pueden obstruir el paso de la solución nutritiva o del oxígeno. Además, pueden contaminar el cultivo con facilidad pues al pudrirse desarrollando hongos o lama.

Naturales. La grava, la arena (fina, media o gruesa, puede ser de cuarzo, de río o de construcción), el tezontle, la piedra pómez con carbón mineral, la piedra volcánica (como el basalto), la perlita (que se vende como agrolita), la vermiculita, el ladrillo triturado, las tejas molidas (libres de elementos calcáreos o cemento), la mica (que es un mineral que forma como laminillas transparentes. En el espacio que queda entre estas laminillas cabe una cantidad enorme de agua, por lo que este mineral es bastante apropiado para realizar la germinación).

Sintéticos. El hule espuma, los pellets o esponjas de polipropileno (trozos de plástico), el poliuretano, el poli estireno, el polietileno, la espuma plástica.

MEDIOS PARA EL SUMINISTRO DE NUTRIENTES

La solución nutritiva es el alimento que se le da a la planta para que germine, crezca vigorosa, se desarrolle y de frutos

BAYER

nunhems

**TU CAMPO
TU VIDA
TU ALIADO.**

Conocemos tu negocio y todo lo que haces por el desarrollo del campo mexicano. Únete a los especialistas globales en cultivos y sé parte del selecto grupo de productores que están transformando el campo con tecnología, rentabilidad y calidad suprema, el campo es tu vida, nosotros **TU ALIADO.**

The global specialist

Para mayor información, por favor contacte a su especialista de venta local o departamento de servicio al cliente al (477) 772 7960 ó 01 800 975 0750
e-mail: nunhems.customerservice.mx@bayer.com
© 2017 Nunhems USA, Inc. Todos los derechos reservados. AYUPT17

www.nunhems.mx

abundantes y sanos. Existen distintas formulas para generar la solución nutritiva, sin embargo, casi todos los investigadores están de acuerdo en que no puede haber una solución nutritiva cuya composición sea notablemente superior a la otra. Dicha solución se compone de macronutrientes que son los elementos que se requieren en mayor cantidad para la nutrición y el desarrollo, y los micronutrientes, aquellos que solo en pequeñas cantidades son necesarios.

En la naturaleza estos elementos se encuentran combinados con otros y su separación es difícil y resulta costosa, es por eso, que para generar la solución nutritiva no se recomienda el uso de sales puras si no la combinación de compuestos y fertilizantes comerciales. Las fórmulas para la solución nutritiva se pueden clasificar en formulas estáticas y dinámicas. Las formulas estáticas son las que se mantienen constantes durante todo el periodo del desarrollo de la planta y las dinámicas son las que van cambiando en cada etapa del desarrollo de la planta, es decir, una fórmula para la germinación, otra para el crecimiento y otra para el afloramiento. Las cantidades de los elementos de la formulación dependerán del tipo de cultivo y del periodo del desarrollo de este, sin embargo, en forma comercial la formulación



se mantiene constante por su facilidad de automatización principalmente.

Existen diferentes parámetros para la solución nutritiva que debemos considerar: Potencial de Hidrogeno (pH). El desarrollo de los cultivos depende en gran parte de la acidez o alcalinidad de la solución nutritiva, cuyo parámetro para medirla se llama pH. Mediante la acidez o alcalinidad de la solución nutritiva se rompen los enlaces de los elementos nutrientes, formando compuestos más simples y por lo tanto más asimilables para la planta. Si la solución es muy ácida o muy alcalina puede quemar las raíces de las plantas. Se considera como concepto general que un pH de 6 a 6.5 favorece el crecimiento de los cultivos satisfactoriamente.

Concentración. La concentración de sales nunca deberá ser superior a 2.5 gr. por litro de agua debido a que esto eleva la concentración osmótica y dificulta la absorción de nutrientes. La forma más común de medir la concentración es medir la conductividad eléctrica la cual nos informa de las sales contenidas o sólidos disueltos en el agua, por partes por millón (ppm) o miligramos por litro (mg/l), miliMhos por centímetro (mMhos/cm) o Siemens (S). Generalmente, el agua recomendada para el manejo de cultivos hidropónicos ha de ser de baja salinidad, esto es, de 1.00 a 1.20 mMhos/cm.

TIPOS DE CULTIVO

En agua. Las plantas viven directamente en el agua, en la que se han disuelto los nutrientes, que están en contacto con las raíces de la planta. El agua es oxigenada previamente para evitar que las plantas sufran por falta de oxígeno y mueran.

En sustrato. Las plantas crecen en un material sólido, inerte y libre de nutrientes que es el sustrato, este ayuda a fijar a la raíz de la planta sirviéndole de sostén. Los nutrientes son disueltos en el agua, que al circular por el sustrato, está en contacto con las raíces de las plantas. El sustrato guarda el aire y la humedad, y debe de tener un buen drenaje para eliminar el exceso de agua y de nutrientes. Este sistema es el más utilizado por los agricultores.

Cultivo aeropónico. Existe un tercer sistema, que si bien no ha alcanzado todavía una gran popularidad a nivel comercial,

En la actualidad, la aeroponía es practicada en forma comercial en diferentes países como Estados Unidos, Japón y Alemania, habiéndose alcanzado un diferente desarrollo según los lugares

Laboratorios
Integrales de Diagnósticos
Agroalimentarios

20 Años
IMPULSANDO LA CALIDAD AGROALIMENTARIA

01 800 633 57 57
01 (595) 931 39 60

clientes@gisena.com.mx
comercial@gisena.com.mx

gisena.com.mx

Fitosanitario

Residuos de Plaguicidas

Fertilidad de suelos

Residuos Tóxicos en Alimentos

Físico Químicos en Alimentos

Microbiológico

Salud Animal

Calidad de Granos y Semillas

Acuícola y Pesquera

debido a sus altos costo de implementación ha demostrado tener mejores resultados, en este sistema las raíces no están en un sustrato ni directamente sobre el agua, las raíces se encuentran suspendidas en una neblina nutritiva de donde toman los nutrientes y mejoran considerablemente su oxigenación, lo cual es un factor fundamental para el desarrollo de la planta.

DEPÓSITOS Y USO DE TUTORES

Contenedores. Como su nombre lo indica, el contenedor es cualquier recipiente con una regular capacidad, en la que se deposita el sustrato o agregado, la solución nutritiva y obviamente la planta que se desea cultivar. Estos dependen proporcionalmente de la escala a la que se desea producir, que puede ser algo simple y económico como: macetas, cubetas, piletas, hasta contenedores comerciales y tubería de PVC.

Tutores. Cuando las plantas alcanzan cierta altura requieren de un apoyo extra, aéreo o superficial para poder sostenerse erectas, permitiendo que la savia fluya en forma correcta, estos reciben el nombre de tutores. Estos también ayudan a que se tenga una mejor distribución visual de las plantas, facilitando las operaciones que requiere el manejo del cultivo.

Existen dos tipos de tutores:

- Los tutores superficiales pueden ser estacas a los lados de los contenedores o canales, apoyados o clavados en la parte exterior de los mismos.
- Los tutores aéreos serán a base de alambre, que corre a todo lo largo del contenedor, sujetando a cuatro soportes colocados en los vértices del contenedor. Para sujetar los tallos podemos utilizar estambre, hilo grueso, rafia, cordel o algún otro material suave pero resistente que no lastime a la pequeña planta en su desarrollo. Con ello se amarra en tramos progresivos el tallo a la estaca o punto de apoyo, cuidando que no queden apretados los nudos. Este procedimiento es recomendable a partir de que la planta haya alcanzado de 15 a 20 cm. de altura. *deR*

En la actualidad el campo sigue siendo una de las principales áreas de oportunidad para mejorar sus procesos, la implementación de técnicas hidropónicas es una de las respuestas a estas áreas



ENZA ZADEN Y VITALIS LLEVAN A CABO DÍA DE CAMPO DEMOSTRATIVO

POR NANCY B. HERNÁNDEZ

Nuevamente la estación experimental de Enza Zaden, ubicada en Culiacan, Sinaloa abrió sus puertas a los productores para dar a conocer las nuevas variedades ofertadas en sus dos variantes de producción: orgánica y convencional. Esta estación está dedicada a la investigación y demostración de sus nuevos materiales y cuenta con alrededor de 20 hectáreas donde se realizan trabajos de investigación y evaluación en tomate, pepino, chiles picosos y pimiento, tanto para el mercado nacional como para el internacional.

La investigación realizada en la estación experimental no solo abarca el mejoramiento genético y fenotípico de cada una de las especies, también evalúan el comportamiento pos cosecha, a través de la simulación de las condiciones que pudiesen encontrar durante el traslado y almacenamiento. Cuentan con el personal capacitado y especializado en cada cultivo a fin de generar las variedades que se adaptarán mejor a las zonas de producción.

PRODUCCIÓN ORGÁNICA

Hoy por hoy, la producción orgánica marca una tendencia cada vez mayor en el sector hortícola, puesto que las demandas de los consumidores van en aumento y con ello la superficie de producción orgánica crece en sistemas de invernadero como en campo abierto año con año. Hasta ahora Enza Zaden a través de su marca: Vitalis semillas orgánicas se ha posicionado en el mercado de los orgánicos como la primera en ofrecer al mercado nacional, semilla orgánica certificada. Cuentan con variedades

de tomate (Roma, bola y grape), pepino (slicer, LET y persa), pimiento (verde, rojo, amarillo y naranja) y calabaza (oscuras y amarillas), tanto para invernadero y casa sombra como para campo abierto.

Vitalis cuenta con los más altos estándares y certificados internacionales para la producción de semillas orgánicas a nivel mundial y su estación de Culiacán esta 100% certificada para llevar a cabo la producción de hortalizas orgánicas.

Es así que en su día de campo dentro de su área orgánica presentó sus nuevos productos bajo un manejo totalmente orgánico, mismo que puede ser reproducible bajo cualquier esquema de producción. Por ejemplo, a través del uso de cultivos trampa como el cilantro, la albahaca, el girasol entre algunos otros que sirven como atrayentes de los principales insectos plaga en las hortalizas como la mosquita blanca y los trips pueden ayudar a mantener un umbral bajo de

infestación en el cultivo de interés, logrando así, que las condiciones óptimas dentro de los espacios de producción sean favorables para el buen desarrollo de las plantas.

El Lic. Juan Labastida comentó que los canales de comercialización nacional de los productos orgánicos que se consumen en fresco, como las hortalizas aún no están del todo bien estructurados, puesto que la mayoría de los consumidores de este tipo de alimentos se encuentran dentro de un sector limitado (principalmente por el poder adquisitivo), que no ha permitido abrir nuevos nichos de mercado. Sin embargo, aunque la diferenciación entre los productos convencionales ofrecidos en los mercados se establece solo por los precios de oferta demanda, con el aumento de las zonas de producción orgánica la demanda de semilla certificada aumenta.

RECORRIDO POR LAS INSTALACIONES

Los asistentes a esta demostración ofrecida por la casa semillera pudieron observar en cada uno de los sectores de evaluación que sus materiales pueden producirse bajo diferentes sistemas de producción (malla sombra, invernadero y campo abierto) manteniendo la calidad en cada uno de ellos. Con esto, los productores tienen una mayor confianza al elegir sus materiales (semillas) y hasta cierto punto decidir si pueden adquirir o implementar un nuevo sistema de producción que eleve sus rendimientos y se adapte a sus necesidades.

Las interrelaciones que se establecen durante el recorrido permiten que tanto los asistentes como el personal de la empresa compartan conocimientos y experiencias que a través de la reciprocidad de la información se conviertan en herramientas de mejora y crecimiento mutuo.

Enza Zaden ha reproducido en la medida de lo posible el

manejo que los productores de las distintas zonas del país utilizan para conseguir grandes cosechas, con la intención de dar a conocer que sus materiales pueden mantener sus características sin importar las regiones de establecimiento a fin de competir con las ya establecidas o más comúnmente utilizadas por los productores. Para el productor representa una oportunidad de mercado basada en la competitividad de los productos con calidad, homogeneidad y rendimiento, y para la empresa un mejor conocimiento del comportamiento de sus materiales que garantizan la optimización de los recursos y la regionalización de una variedad o producto.

La variedad de materiales ofrecidos por Enza Zaden cumplen con los estándares de calidad que el mercado demanda, y para ello el desarrollo de cada producto puede tardar más

de cinco años en ser totalmente desarrollado. El proceso de obtención de nuevos materiales es largo y complejo porque involucra una gran cantidad de variables, desde la selección de los materiales a mejorar, los caracteres deseables a obtener hasta la elección del nombre con el que





se comercializará. Enza Zaden cuenta con un amplio equipo de investigadores en más de 100 países que día a día trabajan para mantener la calidad de sus productos y a su vez el crecimiento de la empresa.

Enza Zaden tiene un amplio catálogo de materiales, en cualquier sistema de producción, lidera en el mercado de pimientos, tomates, pepinos y otros cultivos de campo abierto como lechugas. En su estación experimental los productores pueden ver los nuevos materiales de tomates, pepinos, pimientos, calabazas, chiles picosos y pimientos verdes, para los distintos sistemas de producción.



Enza Zaden y Vitalis presentó sus nuevos avances genéticos en los cultivos de pimientos en malla sombra e invernadero, pepinos slicer y europeos (LET), así como su renovada gama de tomates bola, grape y roma para los mercados nacional y de exportación



Los cultivos de campo abierto --calabazas oscuras, los nuevos tomates y chiles picosos-- atrajeron el interés de los visitantes

En nuestra visita realizada el pasado 15 de febrero del presente año constatamos que la inocuidad y seguridad de la calidad de sus materiales es algo primordial para la empresa, por ello, durante nuestro recorrido debimos cumplir con los protocolos de seguridad e higiene para sí mismo y para las áreas de investigación y producción, a fin de evitar la contaminación de sus materiales, el uso de batas y botas estériles fue indispensable. Enza Zaden es una empresa con gran prestigio en México que crece paso a paso gracias a su perseverancia y a sus estrictos protocolos de seguridad para ofrecer productos de calidad.

PRUEBAS DE CAMPO

Enza Zaden tiene presencia en la mayoría de las zonas productoras de hortalizas del país, por ello las pruebas de campo son sumamente importantes, en primer lugar, porque les permiten evaluar el comportamiento de los materiales bajo condiciones reales, además de estar cerca de los productores para establecer en conjunto pruebas que les permitan mejorar sus variedades actuales en el beneficio de los mismos productores.

Para que un productor lo certifiquen como un posible seleccionado, debe cumplir con ciertos requisitos, entre los que se mencionan: poseer el interés de probar y conocer nuevos materiales, ser un productor que tenga cierta representatividad en la zona de evaluación y sobre todo la disponibilidad de aprender en conjunto con los investigadores de la casa semillera.

Actualmente Enza Zaden está celebrando su 80 aniversario, sin embargo, aunque su presencia en México tiene alrededor de 15 años, su esfuerzo y la tenacidad de su equipo de trabajo han permitido que la empresa se posicione entre las primeras en preferencia por productores de horticultura. Su mercado de mayor auge se encuentra dentro de la agricultura protegida con los cultivos de tomates, pepinos, y pimientos y a campo abierto en cebollas, lechugas, chiles picosos y calabazas. *dR*

Con la asistencia de más de 150 personas entre agricultores, técnicos, asesores, representantes de comercializadores y diversos integrantes de la industria agrícola se llevó a cabo el día de campo demostrativo de Enza Zaden y Vitalis (nuestra división de semilla 100% orgánica certificada) en nuestras instalaciones de la estación experimental en Culiacan, Sinaloa

ROTAMIK™ 1.8 CE

Alto a las arañas rojas y los minadores

🍁 Puro control de ácaros y minadores

🍁 Ahora con uso autorizado en más de 20 cultivos



CARACTERÍSTICAS DE LOS SUSTRATOS PARA PROPAGACIÓN

POR DANIEL PÉREZ CORREA

Existe en el mercado una gran cantidad de materiales que pueden ser utilizados para la elaboración de sustratos y su elección dependerá de la especie vegetal a propagar, tipo de propágulo, época de siembra, sistema de propagación, costo, disponibilidad y características propias del sustrato.

Para el desarrollo y crecimiento de plántulas, el sustrato empleado es un factor fundamental, puesto que éste contribuye en la calidad de la plántula. Desde el punto de vista medioambiental los criterios más importantes para la elección de un material como sustrato en cultivos sin suelo son: su durabilidad y capacidad para ser reciclado posteriormente. El principal factor del que depende el éxito de un cultivo en contenedor es la calidad del sustrato elegido y la finalidad más importante de un sustrato es producir una planta de alta calidad en un tiempo menor, a bajo costo. El término sustrato, que se aplica en agricultura, se refiere a todo material, natural o

sintético, mineral u orgánico, de forma pura o mezclado, cuya función principal es servir como medio de crecimiento y desarrollo a las plantas, permitiendo su anclaje y soporte a través del sistema radical, favoreciendo el suministro de agua, nutrientes y oxígeno.

Un sustrato es todo material sólido distinto del suelo, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular, desempeñando por tanto, un papel de soporte para la planta. El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta. Las propiedades físicas de los medios de cultivo

son de primerísima importancia. Una vez que el medio esté en el contenedor, y la planta esté creciendo en él, no es posible modificar las características físicas básicas de dicho medio. Generalmente suele darse más importancia a las propiedades físicas de los sustratos, ya que una vez seleccionada una mezcla como medio de cultivo, apenas puede modificarse su estructura física, a diferencia de su composición química, que puede ser alterada durante el desarrollo de la planta, mediante el riego y el abonado.

EVALUACIÓN DE SUSTRATOS DE ACUERDO A SUS PROPIEDADES FÍSICAS

Las características físicas de un sustrato que, generalmente son consideradas en un análisis de rutina, son densidad aparente, porosidad y curva de retención de agua. El tamaño de los gránulos o fibras condiciona el comportamiento del sustrato, ya que además de su densidad aparente varía su comportamiento hídrico a causa de su porosidad externa, que aumenta de tamaño de poros conforme sea mayor la granulometría. De la naturaleza y del tamaño de partículas del sustrato dependerán principalmente sus

propiedades físicas, como el reparto de aire y agua y la disponibilidad para las raíces.

La influencia de la granulometría en las propiedades del sustrato presenta amplia distribución de tamaños de partículas, las partículas pequeñas se alojan en los huecos entre las partículas grandes, reduciendo su tamaño y, por tanto, la porosidad total y la ocupada por aire. Al mismo tiempo, aumentará la cantidad de agua retenida, al ser mayor el número de microporos. En consecuencia, las propiedades físicas de los sustratos dependen en gran medida de la distribución de los tamaños de partícula, por lo que modificando o seleccionando adecuadamente el tamaño de partícula, se pueden alcanzar propiedades físicas óptimas.

La reactividad química de un sustrato se define como la transferencia de materia entre el sustrato y la solución nutritiva que alimenta las plantas a través de las raíces. Esta transferencia es recíproca entre sustrato y solución de nutrientes y puede ser debida a reacciones de distinta naturaleza. Las propiedades químicas más importantes de los materiales que componen un medio de crecimiento son:

- Capacidad de intercambio catiónico; se define como la suma de los cationes cambiables que pueden ser adsorbidos por unidad de peso (o de volumen) del sustrato. Dichos cationes quedan así retenidos frente al efecto lixivante del agua y están usualmente disponibles para la planta.
- Salinidad, la salinidad de una solución acuosa se mide por su contenido en sales disueltas (mg/l o ppm) o, más comúnmente, por su capacidad para conducir la corriente eléctrica o conductividad (en miliSiemens por cm, mS/cm, o microSiemens por cm, μ S/cm). El efecto más común de la salinidad, es un retraso general en el crecimiento de la planta, aunque no todas las partes de la planta son afectadas igualmente, el crecimiento aéreo muy a menudo se suspende más que el

crecimiento de la raíz.

- pH; la planta del tomate puede sobrevivir en un amplio intervalo de pH del sustrato sin sufrir desórdenes fisiológicos aparentes, siempre y cuando todos

La utilización de híbridos de alto costo ha traído consigo la especialización, el mejoramiento y la tecnificación de los almácigos y sustratos

La solución perfecta
para sus mediciones en
AGRICULTURA

pH • CE • TDS
Temperatura

"Servicio y calidad marcan la diferencia"

hannainstruments.com.mx Tel. +52 (55) 5649 1385 www.hannainstruments.com.mx
HannainstrumentsMexico @Hannainstruments Hannainstruments

HANNA
instruments



los nutrientes se suministran en forma asimilable. No obstante el crecimiento y el desarrollo de las plantas se ven reducidos de modo marcado en condiciones de acidez o alcalinidad extremas. En sustratos orgánicos, el rango óptimo de pH para el crecimiento de plantas está entre 5.0 y 6.5, lo que no excluye que no puedan crecer satisfactoriamente fuera de ese intervalo.

- Relación Carbono/Nitrógeno, se usa tradicionalmente como un índice del origen de la materia orgánica, de su madurez y de su estabilidad. Los daños que aparecen sobre las plantas cultivadas en materiales orgánicos inmaduros son, en parte por una inmovilización del nitrógeno como a una baja disponibilidad de oxígeno en la rizosfera. Esta situación está provocada por la actividad de los microorganismos, que descompone los materiales orgánicos crudos y utilizan el N para la síntesis de sus proteínas celulares.

CLASIFICACIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE SUSTRATOS

Existen diferentes criterios de clasificación de los sustratos utilizados en la producción de pilones, los cuales se clasifican según el origen de los materiales, su naturaleza, sus propiedades, su capacidad de degradación.

De acuerdo a sus propiedades.

Sustratos químicamente inertes.

Arena granítica o silíceo, grava, roca volcánica, perlita, arcilla expandida, lana de roca, etc. Sustratos químicamente activos.



Turbas rubias y negras, corteza de pino, vermiculita, materiales ligno-celulósicos, etc. Las diferencias entre ambos vienen determinadas por la capacidad de intercambio catiónico o la capacidad de almacenamiento de nutrientes por parte del sustrato. Los sustratos químicamente inertes actúan como soporte de la planta, no interviniendo en el proceso de adsorción y fijación de los nutrientes, por lo que han de ser suministrados mediante la solución fertilizante.

Sustratos químicamente activos.

Estos sirven de soporte a la planta pero a su vez actúan como depósito de reserva de los nutrientes aportados mediante la fertilización almacenándolos o cediéndolos según las exigencias del vegetal.

Según el origen de los materiales

Materiales orgánicos

- De origen natural. Se caracterizan por estar sujetos a descomposición biológica (turbas).
- De síntesis. Son polímeros orgánicos no biodegradables, que se obtienen mediante síntesis química (espuma de poliuretano, poliestireno expandido).

Subproductos y residuos de diferentes actividades agrícolas, industriales y urbanas. La mayoría de los materiales de este grupo deben experimentar un proceso de compostaje, para su adecuación como sustratos (cascarillas de arroz, pajas de cereales, fibra de coco, orujo de uva, cortezas de árboles, aserrín y virutas de la madera, residuos sólidos urbanos, lodos de depuración de aguas residuales, etc.).

Materiales inorgánicos o minerales

De origen natural. Se obtienen a partir de rocas o minerales de origen diverso, modificándose muchas veces de modo ligero, mediante tratamientos físicos sencillos. No son biodegradables (arena, grava, tierra volcánica, etc.).

Transformados o tratados

A partir de rocas o minerales, mediante tratamientos físicos, más o menos complejos, que modifican notablemente las características de los materiales de partida (perlita, lana de roca, vermiculita, arcilla expandida, etc.).

Residuos y subproductos industriales. Comprende los materiales procedentes de muy distintas actividades industriales (escorias de horno alto, estériles del carbón, etc.). *deRiego*

Otra gran ventaja de utilizar un sustrato adecuado es la obtención de plantas sanas y homogéneas



Sustratos profesionales a base de turba para germinación

Para la Producción Orgánica



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



PRODUCCIÓN EN INVERNADEROS EFICIENTE Y CON SENTIDO ECOLÓGICO

POR EDUARDO LOYOLA GONZÁLEZ



Los materiales elegidos para la elaboración de sustratos deben ser tales que proporcionen características físicas y químicas favorables para el desarrollo de los cultivos y que tengan además factibilidad técnica y económica.

Actualmente la agricultura tecnificada dispone de una amplia gama de sustratos comerciales para la producción de hortalizas, mismos que elevan los costos iniciales de producción, además de que los materiales minerales transformados o tratados industrialmente --especialmente la lana de roca--, presentan problemas graves de eliminación de residuos una vez que ha finalizado su vida útil, al no ser biodegradables. Los problemas ambientales que la eliminación de los residuos de sustratos, transformados o tratados, produce, obliga a encontrar materiales alternativos de menor impacto al medio ambiente, específicamente residuos orgánicos biodegradables no contaminantes.

La mayoría de los sustratos minerales no se descomponen química ni biológicamente y desde un punto de vista práctico, se pueden considerar desprovistos de nutrientes. Por el contrario, los sustratos orgánicos difieren marcadamente entre sí en el contenido en nutrientes asimilables. Así, algunos (turba Sphagnum rubia, mantillo de bosque, etc.) poseen un nivel reducido de nutrientes asimilables,

mientras que otros como la composta, presentan niveles elevados, dependiendo dicho nivel del origen del compost y del proceso de compostaje. En cualquier caso, y para un crecimiento óptimo de las plantas, deben añadirse fertilizantes de base y/o durante el ciclo de cultivo.

Se alcanza frecuentemente un crecimiento óptimo de las plantas sobre sustratos orgánicos, cuando una aplicación moderada de abonos de liberación lenta o progresiva es complementada con una fertilización a través de fertirriegos.

SISTEMAS DE CULTIVO SIN SUELO

La clasificación de los cultivos sin suelo sigue criterios básicos y una serie de modificaciones de los mismos. En general, su aplicación produce los siguientes:

- De acuerdo con el medio físico donde crece la raíz de la planta que cultivamos
- La forma de suministro de la solución nutritiva
- El método para lograr la aireación de la solución nutritiva

- La existencia o no de reciclado o recuperación de la solución

Las técnicas culturales aplicadas a la producción vegetal han experimentado cambios rápidos y notables durante los últimos años debido a al costo de uno de los principales medios de cultivo como lo es el peta moss. Unido a estos cambios tecnológicos, se viene produciendo una sustitución gradual del cultivo tradicional en el suelo por el cultivo hidropónico y en sustrato. Las principales razones de esta sustitución, son la necesidad de transportar las plantas de un lugar a otro, la existencia de factores limitantes para la continuidad de los cultivos intensivos en el suelo natural, particularmente salinización, enfermedades y agotamiento de los suelos agrícolas y la fuerte intensificación cultural que facilita el cultivo sin suelo.

El concepto de cultivo de plantas en sustrato difiere notablemente del cultivo de estas en pleno suelo cuando se usan contenedores, el volumen del medio de cultivo del cual la planta debe absorber agua, nutrientes y oxígeno es limitado y más reducido que el volumen disponible para las plantas que crecen en el suelo. Esto resulta en una baja inercia o capacidad de tamponamiento de los sistemas de cultivo sin suelo.

En cultivo intensivo, los estomas permanecen comúnmente abiertos durante períodos de tiempo más largos, aumentando así la absorción de agua por la planta y su pérdida por transpiración. Para obtener ventaja de estas condiciones, debe existir una cantidad suficiente de agua fácilmente disponible en la zona radicular. Mientras tal régimen hídrico esté siendo mantenido, pueden surgir problemas de aireación. Como los sustratos de cultivo "artificiales" son usualmente porosos y homogéneos, el control exacto de los contenidos de agua y de aire es fácilmente alcanzable. Por el contrario, los suelos poseen una baja porosidad y su perfil es heterogéneo, y en consecuencia, el control del agua y del aire es difícil de llevar a cabo. Es por esto que los materiales que se utilicen como sustratos deben tener una buena porosidad, y que un buen suelo agrícola se haga inadecuado para el cultivo cuando se coloque en un contenedor.

PREPARACIÓN, CONTROL Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS EN EL USO DE SUSTRATOS

El problema más generalizado en las explotaciones a la hora de utilizar determinado sustrato, bien sea de tipo comercial, bien una mezcla preparada por propio agricultor, es el manejo cuando el agricultor se adecúa a las características y propiedades del sustrato que se está utilizando o el sustrato se prepara y maneja de acuerdo con las características y la forma de cultivar del agricultor. Como variables más importantes a la hora de preparar y utilizar un sustrato, deben considerarse:

Aire libre/Invernadero: La evapotranspiración es más elevada en el primer caso, siendo necesario, por tanto, un sustrato con una capacidad de retención de agua superior. Las plantas de exterior deben

Jalapeño Baluarte

Planta: Vigorosa de porte alto de muy buena producción.
Maduración: Intermedia (85-90 días desde el trasplante).
Fruto: Grande (5 a 6") estético, liso de muy buen color y forma.
Tolerancia: BLS.
Zonas: Sinaloa, Jalisco, Bajío, Michoacán, Nayarit, Colima, Sonora y Norte de Baja California.

Serrano Huasteco

Planta: Compacta; muy productiva.
Maduración: Precoz (75-80 días).
Fruto: Medianos a grandes (3.5 a 4"), color verde intenso, picoso, con muy buena vida de anaquel.
Tolerancia: BLS.
Zonas: Jalisco, Bajío, S.L.P., Sinaloa, Nayarit y Nuevo León.

marseedcompany.com
+52 (461) 612 8305

cultivarse en sustratos más fuertes, con densidades aparentes más elevadas, con objeto de soportar los efectos del viento.

Climatología de la zona: Un medio ambiente con temperaturas altas y un déficit elevado de saturación de vapor; requiere un sustrato con una elevada capacidad de retención de agua, una velocidad de evaporación más lenta y una mayor resistencia a la descomposición. En condiciones ambientales opuestas, será de interés un sustrato con una buena capacidad de aireación y un buen drenaje.

Especie cultivada: Por lo que se refiere a las exigencias específicas, será el medio ambiente natural del área de origen de la especie el que determinará las características óptimas del sustrato. Las especies epífitas y las terrestres (de clima tropical, templado o húmedo) difieren notablemente entre sí en las características hidrofísicas del sustrato. Las especies acidófilas requieren pHs relativamente bajos (4.5-5.0). Las especies sensibles a las sales exigen niveles relativamente bajos de fertilizantes. Las proteas son particularmente sensibles a la toxicidad por fósforo y requieren niveles muy bajos de fósforo soluble en el sustrato de cultivo.

Método de riego: Con sistemas de riego de flujo y reflujo, se requieren sustratos fibrosos. Cuando se aplican dosis elevadas de riego, es necesario aumentar las cantidades de fertilizantes. Por el contrario, con sistemas de subirrigación, es recomendable reducir las cantidades de fertilizantes, en comparación con las que se aplican en el riego superficial.

CARACTERÍSTICAS DEL SUSTRATO DE ACUERDO CON SU EMPLEO



Semilleros

Para la germinación de las semillas se requiere un sustrato de fácil preparación y manejo, con el mínimo de perturbación para las raíces, de textura fina, con estructura estable y fluida, con elevada capacidad de retención de agua, que mantenga la humedad constantemente, con escasa capacidad de nutrición, y con un bajo nivel de salinidad.

Crecimiento y desarrollo

El crecimiento y el desarrollo de las plantas exigen sustratos de textura media a gruesa, con una mayor capacidad de aireación, un buen drenaje, un nivel óptimo de fertilizantes y una moderada capacidad tampón y de intercambio catiónico, con objeto de controlar el pH y mantener su capacidad de nutrición.

Enraizamiento de estacas

El medio de enraizamiento desempeña tres funciones: a) mantener la estaca en su lugar durante el período de enraizamiento, b) proporcionar humedad a la estaca, y c) permitir la penetración de aire a la base de la estaca. El medio de enraizamiento ideal debe, por tanto, proporcionar suficiente porosidad y tener una alta capacidad de retención de agua, junto con un buen drenaje, para permitir una aireación adecuada. *AR*

Producir cosechas de calidad y más abundantes en un período de tiempo más corto y con costos de producción más bajos, no debería ocasionar consecuencias ambientales negativas. En los últimos años, las alteraciones en el clima a nivel mundial han provocado graves desajustes en la producción agropecuaria y con ello importantes disminuciones en los rendimientos de las cosechas. Como respuesta a ello, la ciencia busca el aprovechamiento de los recursos naturales de cada región agrícola considerando que la producción de hortalizas en invernaderos puede resultar en grandes desembolsos para los productores.

Las inversiones actuales en tecnología de alto rendimiento en la producción de invernadero podrían señalar que pronto México podría rebasar la de Canadá y los EUA, por lo que es posible reducir algunos componentes tecnológicos para disminuir los costos de producción.

LIDA
¡Inversión que rinde frutos!

algamix
K-L fosfita
silicant
agristren
lidamino folc
lidafol P-L
calciolid

fitovacuna vegetal
silici biostimulante
plant biostress
LIDA nutrition

Visita www.lidademexico.com
f y /lidademexico



¿TURBA RUBIA O NEGRA, CUÁL ES MEJOR?

POR BELÉN HERNÁNDEZ

La programación de la producción hortícola inicia con la elección del medio de crecimiento en donde se establecerá el almácigo, puesto que este le brindara soporte y cubrirá en su mayoría sus necesidades para que se desarrolle adecuadamente.

Entre los tipos de almácigos disponibles en el mercado, el material más utilizado como base en los medios de crecimiento es la turba: musgos de diversas especies que ha sido composteado de manera natural en zonas denominadas turberas, en donde las condiciones ambientales junto con la presencia de microorganismos favorecen las características propias del producto final. El productor encontrará dos opciones: turba rubia y turba negra. Saber identificar qué tipo se debe utilizar en determinado momento o para una especie en específico es la forma de evitar futuros problemas.

De manera general los diferentes tipos de turbas permiten realizar enmiendas de suelo debido a su gran capacidad para retener el agua (en suelo con textura arenosa), airear el suelo y por ser un material completamente natural. Dependiendo de las necesidades que tenga el productor las características de la turba variarían, pues si bien pueden realizar mezclas con



otro tipo de materiales, lo primero a considerar dentro de sus características de la turba son la porosidad, y de ésta, determinar la cantidad de macro y micro poros que se generan en ella, pues nos permitirá tener el valor de los parámetros de porosidad de aireación y de retención de humedad.

CARACTERÍSTICAS DE LAS TURBAS

Para empezar, describiremos las características de cada una a fin de ayudar con la elección de la turba según nuestras necesidades.

- Turbas rubias

Tiene pocas cantidades de materia amorfa, que como consecuencia no forma conglomerados cuando se seca. Debido a que no contiene productos en descomposición oscuros; el color de la turba es el mismo que el de las especies originales. Posee partículas gruesas y fibras de distintas longitudes, este tipo de turba es el más apto para la producción florícola, de viveros, producción de arándano y en partículas más finas es buena para su utilización en semilleros y propagación de esquejes.

- Turbas negras

La turba contiene productos de descomposición en cantidades tales que dan a la misma un color oscuro y tienden a formar conglomerados, los cuales se rompen con facilidad al presionarlos cuando se secan. Las turbas negras de Sphagnum poseen una partícula muy densa y fina; por lo general se mezcla con otros tipos de turba para mejorar sus características, puede ser utilizada para la elaboración de mezclas para producción de champiñones y como mejorador de suelo.

- Humus de turba

Esta turba es ácida, debido a los ácidos húmicos

formados como resultado de la descomposición. Los ácidos húmicos, al ser coloides retienen el agua fácilmente y hacen que la turba parezca jabonosa al tacto. Cuando los ácidos húmicos se secan, la turba se endurece en conglomerados con aspecto del carbón, que son muy difíciles de rehumedecer. Este tipo de turba no suele usarse para producción, pero puede venir mezclada con la turba negra.

En el Cuadro 1 se presentan las características físicas y químicas de las turbas rubias y negras, que son las más utilizadas en la producción hortícola y viverista.

Cuadro 1. Características físicas y químicas de las turbas.

Parámetro y unidades	Turbas rubias	Turbas negras
Densidad aparente (g/cm³)	0.076	0.296
Densidad real (g/cm³)	1.35	1.83
Espacio poroso total (volumen en %)	94.30	84.00
Material sólido (volumen en %)	5.70	16.00
Aire (volumen en %)	29.00	7.60
Agua fácilmente disponible (volumen en %)	33.50	24.00
Agua de reserva (volumen en %)	6.50	4.70
Agua difícilmente disponible (volumen en %)	25.30	47.70
pH	3.0 - 4.0	4.0 - 6.0

PROBLEMAS DE MANEJO

- Contaminación por hongos

En ocasiones puede una turba llegar contaminada, pues es un medio vivo, si bien tiene cierto grado de composteo, aún sigue siendo un medio vivo por lo que el manejo debe ser cuidadoso y precautorio. El crecimiento de hongos de cualquier especie en este medio aunque es muy bajo, si es una realidad, al momento de abrir una paca podría observarse una capa fina de micelio (cobertura blanca en todo el bloque); sin embargo, aún puede ser utilizada, siempre y cuando se le dé un manejo contrario al que se tenía en el momento de ser empacada, por ejemplo dejarla orear por un cierto tiempo permite que los hongos que requieran de condiciones anaerobias mueran, logrando así una desinfestación del sustrato.

- Humectación

Otro problema que se puede tener al momento de usar la turba, se refiere a la cantidad de agua que tenga. De manera natural, las turbas al momento de ser cosechadas y empacadas tienen cierto grado de humedad para que cuando lleguen a su destino permitan una rápida hidratación y homogeneización de la fertilización que se aplique, pero en ocasiones la cantidad de humedad en ella no es suficiente, lo que dificulta su manejo y sobre todo la hidratación, por su composición no es fácilmente hidratable por lo que el uso de agentes químicos para su hidratación es muy común en las pre mezclas. Cuando se manejan turbas solas (sin ningún otro componente como perlita o vermiculita) nunca se debe dejar que la superficie se seque por completo, pues ésta creara una costra impidiendo que la irrigación llegue hasta el fondo del contenedor donde se tenga establecido, por ello emplear una ligera capa de materiales como vermiculita o polvillo de coco ayudan a evitar este problema.

- Transporte

Este problema está relacionado principalmente con el contenido de humedad en la turba, pues aunque la presentación de la turba se maneja por volumen (3.5 pie3, 5.5 pie3 y 110 pie3), al momento de los traslados se debe considerar también el peso del material, en la temporada invernal, normalmente las pacas tienen un peso aproximado de 65 a 70 Kg, mientras que en el periodo de primavera las pacas pueden pesar de 45 a 50 Kg.

MEZCLAS CON OTROS MATERIALES

Si bien las propiedades de las turbas son excelentes para ser un buen medio de crecimiento, en ocasiones no son suficientes y dadas las posibles desventajas que tiene (dificultades de manejo) puede llegarse a mezclar con perlita, vermiculita, piedra caliza calcita, piedra caliza dolomita y agentes humectantes. Cuando se quiere enriquecer el sustrato puede adicionarse una carga inicial de fertilizantes, micorrizas, microorganismos, entre algunos otros. *deRiego*



AUTOMATIZACIÓN DE VARIABLES CLIMÁTICAS PARA MAXIMIZAR RENDIMIENTOS

POR BELÉN HERNÁNDEZ MONTES

El cambio climático plantea importantes desafíos para la agricultura del mundo debido a las variaciones de producción y los costos asociados con las estrategias para proteger las cosechas.



Pueba de los graves problemas que la alteración del clima a nivel mundial provoca es el surgimiento de una serie de problemáticas de índole ambiental tales como heladas, grandes tormentas, incremento de radiación solar, sequías extremas, etc., que han alterado el estilo de vida de la humanidad, especialmente la forma en la cual se desarrollan los procesos en la agricultura. Esta afectación de la producción agrícola genera a su vez un detrimento de las ganancias y la competitividad de los agricultores a nivel local y global; además se afirma que estas pérdidas de productividad rural, están directamente relacionadas con el clima alrededor del mundo, pueden cambiar y revertir las ventajas comparativas entre las regiones. Como solución a esta problemática surgieron una serie de alternativas de solución, una de estas se fundamenta en la implementación de una protección física de los cultivos por medio de invernaderos; esta tecnología ha permitido resguardar los sembradíos de las condiciones climáticas adversas, permitiendo producción durante todo el año, así como una gestión de protección para un mejor control de plagas y enfermedades.

Por lo general el control de las condiciones climáticas al interior de invernaderos se realiza de forma manual, situación que puede acarrear una serie de escenarios perjudiciales para el cultivo: excesivo suministro de agua por lectura inadecuada de humedad del suelo, incremento de temperatura que afecta la transpiración de las plantas, dificultando la toma de nutrientes, etc. De esta forma se hace necesario la utilización de un control automático de variables ambientales al interior de un invernadero, por medio

de sistemas de monitoreo y control, que incluyan: tarjetas de desarrollo, software, sensores y actuadores. En este sentido, la acción de automatizar un invernadero consiste en implementar un sistema adecuado que sea capaz de optimizar la calidad e incrementar la eficiencia de los cultivos.

La implementación de un sistema de automatización y control de variables climáticas al interior de un invernadero, puede mejorar la eficiencia de los cultivos buscando de solución a las problemáticas económicas y ambientales que trae consigo la posible inexactitud en las cantidades de agua, calor y luminosidad suministradas al cultivo al interior de un invernadero de forma manual.

INCREMENTO EN PRODUCCIÓN

Controlar adecuadamente las condiciones climáticas dentro de un invernadero permite que el cultivo establecido tenga en todo momento las condiciones idóneas para su correcto desarrollo, de esta forma la planta nunca sufre algún tipo de estrés y todas sus reservas son dedicadas al desarrollo de las flores y frutos necesarios. Así mismo la calidad de cada una de ellas está asegurada. La automatización permite obtener un mayor desarrollo tanto a nivel de tamaño (altura y cantidad de ramas o tallos), como de cantidad de frutos promedio, de las plantas ubicadas al interior del invernadero respecto a aquellas situadas al exterior de una unidad de producción a campo abierto o en un espacio bajo cubierta sin control; esto se puede constatar gracias a las mediciones semanales que se realizan sobre el cultivo.

La implementación del sistema de control automático de variables climáticas, permite efectuar un control estricto de la cantidad de agua suministrado al cultivo, logrando

reducir los problemas de deshidratación de la planta por falta de líquido o de asfixia radicular por exceso del mismo; así mismo gracias a la automatización de funcionamiento de extractores de aire, se puede lograr establecer un nivel adecuado de temperatura al interior del invernadero, creando un ambiente ideal para que el cultivo se desarrolle con normalidad y en menos tiempo que el de control manual, lo cual podría acarrear una posible reducción en los costos asociados a compra de abonos y pesticidas.

¡Recomendamos lo mejor en pepinos de Seminis!



SV2516CP

- Follaje vigoroso, precoz, sin espinas.
- Frutos de tamaño selectos y super selectos.
- Larga vida de anaquel. Resistencia alta a CMV, CVYV, Ccu.
- Resistencia intermedia a CYSDV, Px.



SV3487CP

- Planta vigorosa con excelente amarre de frutos.
- Frutos de tamaño L.
- Forma cilíndrica con punta redondeada, color verde oscuro.
- Larga vida de anaquel.

Torreón, Coahuila
Baldemar Aguirre • (461) 117-3878

Colima, Col.
Victor Morato • (461) 104-0134

San Luis Potosí
Roberto Gutiérrez • (461) 140-9452

Chihuahua
Cinthya Macías • (461) 171-9401

Tamaulipas
Juan Morato • (461) 134-2421

Irapuato, Gto.
Edgar Becerril • (461) 546-5792
Especialista en hortalizas de invernadero



CHAMPION SEED COMPANY

2113 N. Jackson Road, McAllen, TX 78501 • T: (956) 618-5574 • F: (956) 618-3274
16155 N. High Desert St., Nampa, ID 83687 • (208) 442-5251 • championseed.com



Muchos agricultores intentan realizar el control de las variables ambientales al interior de los invernaderos de forma manual y experimental, situación que puede generar una necesidad mayor de recursos hídricos y energéticos



CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En el panel de parámetros es donde se colocan los valores de rango ideal de temperatura y humedad en el cual trabaja la planta y la selección de las casillas las cuales se desea que se active si la temperatura sobrepasa, así como del horario de riego, ventilación entre otros factores automatizados, con ello, si la sanidad del cultivo también es controlada en la entrada la presencia de plagas puede verse limitada, al no contar con las condiciones óptimas para su desarrollo, de igual forma la aparición de enfermedades aun es menor en comparación con una unidad de producción de control manual, donde los límites no existen o pueden ser controlados, dejando a las plantas susceptibles para el ataque y proliferación de plagas y enfermedades.

RENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE CONTROL AMBIENTAL

Adquirir un tipo de tecnología así para equipar un invernadero, suelo ser en un primer momento un alto costo, sin embargo, equiparando el beneficio-costo de cada uno



de los equipos y los rendimientos, la rentabilidad es mayor, puesto que la calidad obtenida en la cosecha es mayor y existe una menor merma en producto. Con esto, los precios de venta podrían ser mayor si aunado a esto se aplican prácticas de desfase de cosecha, aprovechando la fluctuación del mercado con productos de calidad.

Una de las desventajas de la implementación de este tipo de tecnología es el acceso a internet en lugares remotos, puesto que las configuraciones de algunos softwares requieren de las estaciones climáticas aledañas a la zona de producción, lo que perjudicaría el correcto control de las condiciones internas de la unidad de producción cerrada. No obstante, existen alternativas que han sido creadas con datos locales de ciertas regiones, sin embargo, no están disponibles para todas las regiones productoras o su costo es muy elevado.

En este mismo sentido la implementación de tecnología de automatización y control al interior de un invernadero, podría dar solución a problemáticas económicas y ambientales de la población anteriormente descrita, ya que el sistema asegura unas condiciones ambientales ideales para el cultivo bajo cubierta sin la intervención directa el agricultor.

SISTEMA DE CONTROL TIPO ESTRELLA

El sistema de control basado en una topología tipo estrella consta de: nodo sensor, nodo potencia y nodo de control; los cuales establecen constante comunicación con el propósito de realizar los procesos automáticos de control de variables ambientales al interior del invernadero, estos se programan de forma independiente a fin de realizar procesos más ágiles de actualización de software de cada uno de ellos.

Los módulos XBEE, proporcionan una comunicación eficiente entre los nodos del sistema de control, permitiendo que el envío y recepción de mensajes se realice en tiempo real, logrando de esta forma un nivel ideal de las variables ambientales al interior del invernadero; así mismo la interfaz de usuario diseñada permite que el usuario logre seleccionar las condiciones ideales para el cultivo específico, así como realizar un seguimiento constante de los cambios climáticos del mismo. *deR*



TÉCNICA MINERAL,
S.A. DE C.V.
MINERALES NO METÁLICOS

YESOZUL®
MEJORADOR DE SUELOS ALCALINOS

STARKOPP® MS
MEJORADOR DE SUELOS ACIDOS



Periférico Sur 6000, Col. Artesanos, Tlaquepaque,
Jalisco, México, C.P. 45590, Tel.: (33) 3601-2233,
www.tecnicamineral.com.mx
ventas@tecnicamineral.com.mx

USO DEL AGUA Y EL IMPACTO AMBIENTAL

POR TOMAS BARRERA CASTRO

La programación de los riegos en la agricultura consiste en un conjunto de procedimientos técnicos desarrollados para establecer cuándo y cuánto agua habrá de ser suministrada a los cultivos para cubrir sus necesidades.

La importancia de un diseño eficiente en los esquemas de riego se pone de manifiesto cuando el agua es un recurso escaso y su coste es elevado. La programación del riego se puede realizar a partir de medidas del contenido de agua en el suelo, medidas del estado hídrico de la planta o a partir de datos climáticos. Los sensores que miden el estado hídrico del suelo y de la planta pueden usarse como base para el manejo del riego o para complementar otros métodos. Estos sensores permiten adaptar el manejo del riego a las características particulares de cada cultivo/ finca. Hasta finales de los 80, la mayor parte de estos sensores requerían medidas manuales y su uso en fincas comerciales era muy limitado. El desarrollo tecnológico reciente ha permitido una nueva generación de sensores con nuevas prestaciones. Actualmente la información sobre el estado hídrico del suelo y la planta puede ser enviada directamente a un ordenador personal, teléfonos móviles o controladores de riego y activar el riego. En invernadero, debido a la elevada frecuencia del riego y a la baja demanda evaporativa, el medio de cultivo se mantiene continuamente húmedo. La pequeña superficie de las fincas y la intensividad del manejo de los invernaderos favorecen el uso de las tecnologías de monitorización.

La programación del riego con datos climáticos se basa en la utilización expresiones matemáticas que, a partir de datos climáticos, permiten estimar el volumen de agua consumido por el cultivo o evapotranspiración del cultivo (ETc). Cuando se utilizan sistemas de riego por goteo, dada la elevada frecuencia de riegos se suele ignorar el papel del suelo

como almacén de agua y se considera que el contenido de agua en el suelo no varía con el tiempo. Por tanto, bajo invernadero la programación del riego se simplifica y el proceso de programación se enfoca hacia cuánto agua hay que aplicar basándose en estimaciones de la ETc.

Los datos climáticos deben proceder de estaciones agrometeorológicas localizadas en áreas cultivadas donde los instrumentos se exponen a condiciones atmosféricas similares a las de los cultivos circundantes. Además, hay que tener en cuenta que la precisión de las estimaciones del consumo de agua del cultivo no será superior a la de los datos climáticos empleados. Por tanto, antes de realizar estimaciones del consumo de agua del cultivo es muy recomendable que se evalúe la calidad de los datos climáticos para detectar errores. Se han desarrollado varios procedimientos que permiten evaluar la calidad de los datos climáticos de forma sencilla.



Vitagro ofrece al productor de hortalizas, semillas que destacan por su comportamiento, vigor, resistencia, calidad de frutos y rendimientos. Todas nuestras variedades ofrecen Excelencia Genética para el Agricultor Profesional.

Virgo



Planta vigorosa, ideal para ciclos largos, produce frutos XL de 180-210grs. Resistencias: V, N, F1, F2, F3, TMV, TSWV

Z-909



Planta vigorosa con entrenudos cortos, maduración muy precoz, produce frutos de forma fina y excelente firmeza de 150-180grs. Altamente adaptable a todas las regiones y temporadas. Resistencias: V, N, TMV, TYLCV, F1 y F2

Sigma



Portainjerto útil en suelos infectados con nemátodos, alto porcentaje de pegado, potente sistema radicular que mantiene el vigor y tamaño del fruto durante todo el ciclo y mejora el comportamiento en temperaturas bajas. Además, se ha observado que no le quita precocidad al material injertado. R: V, N, F1, F2, TMV. Alta Tolerancia F3

Aries

Planta vigorosa, madurez precoz-intermedia, produce frutos XL de 180-200grs, buena vida de anaquel. Resistencias: V, N, F1, F2. Tol: TMV



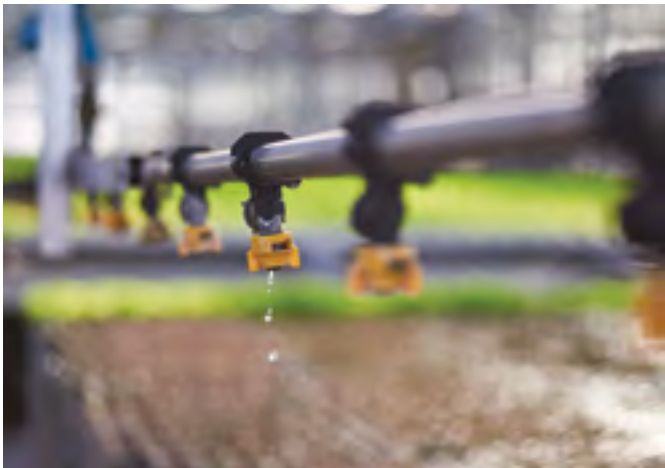
info.mex@vitagroseed.com
www.vitagroseed.com

3111 Camino Del Rio North, Suite 400, San Diego, CA, USA 92108

COMPLEJIDAD EN LA PROGRAMACIÓN DE RIEGOS CON BAJA TECNIFICACIÓN

En invernaderos con sistemas de control climático y cultivo en sustrato se han desarrollado modelos que permiten estimar la transpiración del cultivo a escala horaria o inferior. El uso de estos modelos en invernaderos con bajo nivel tecnológico puede ser complejo porque es necesario disponer de datos climáticos horarios en tiempo real, datos referentes al cultivo, tales como la resistencia aerodinámica y el índice de área foliar, de los cuales hay poca información o son de difícil medición y hay que conocer como varían los parámetros de los modelos con las condiciones climáticas, especie y estado de desarrollo.

En los invernaderos sin control climático y bajo nivel tecnológico, si además se usa el suelo como medio de cultivo, puede ser más aconsejable el uso de expresiones más sencillas. Se han propuesto relaciones empíricas entre la transpiración del cultivo y la radiación solar o entre la evapotranspiración del cultivo y la evaporación desde un Tanque Clase A. Sin embargo, estas relaciones varían con las condiciones climáticas,



especie cultivada y estado de desarrollo del cultivo, ya que los coeficientes de estas relaciones engloban tanto los efectos del clima y cultivo sobre la demanda de agua del cultivo.

Dentro del proceso global de producción de tomates en invernadero se demuestra la relativa importancia del sistema estructura, entendiéndose por tal el material que compone el invernadero, los materiales auxiliares utilizados en el equipo y distribución de la fertirrigación y el sustrato en el caso de cultivo hidropónico. Su contribución al total del impacto global se cifra entre un 10 y un 90% del total del proceso dependiendo de las categorías de impacto consideradas, resultando las más afectadas las categorías de cambio climático, agotamiento de recursos y formación de foto-oxidantes.

ESTRUCTURAS BIEN DISEÑADAS

El uso de estructuras de mayor duración, o más sencillas, y la reutilización del acero serán aspectos convenientes a considerar para reducir su impacto ambiental. Un claro ejemplo de la utilidad de esta herramienta, que considera todo el proceso en su globalidad, ha sido el análisis entre materiales de cubierta de diferente duración. Esta comparación no ha dado resultados significativos, puesto que si por un lado los films de 2-3 ciclos generan mayor cantidad de residuos, la fabricación de policarbonato resulta más contaminante que la de polietileno.

El sistema cerrado resulta menos contaminante siempre que se mejore la utilización del material auxiliar y la gestión de la fertirrigación para evitar la acumulación de nutrientes y tener que desechar el lixiviado. La categoría de eutrofización se beneficia especialmente con el cultivo hidropónico con recirculación. En esta categoría, el cultivo hidropónico con sistema abierto produce un impacto 1.59 veces más alto, mientras que el cultivo en suelo alcanza un valor 2.69 veces superior. En sentido contrario el cultivo en suelo disminuye el uso de recursos debido a la utilización de material auxiliar a una tercera parte respecto al hidropónico. Quedaría por evaluar, por falta de indicadores consensuados, cómo afectan directamente los diferentes sistemas de cultivo al recurso suelo.

Otro factor que deberá considerarse es el menor consumo de agua por kg producido en el sistema de cultivo hidropónico y recirculación. Este consumo aumenta un 24% en el sistema hidropónico con drenaje libre y un 45% en cultivo en suelo. En todos los sistemas los fertilizantes han mostrado ser uno de los aspectos más importantes para reducir impactos. En el caso del cultivo hidropónico con recirculación que es la alternativa estudiada con menor consumo de fertilizantes, la fabricación de éstos contribuye en un 50.7%, un 33.9% o

www.tridente.com.mx

¡Calidad que nutre, calidad que protege!

CALIDAD TRIDENTE

Herbicidas:

Cetodime

Fungicidas:

Metalkil + Glorotalonil

Tiofanato Metílico

Insecticidas:

Imidacloprid + Lambda Cyalotrina

Tiametoxam

Bifentrina

Nutrición:

Ácidos Fúlvicos Fertilizante Orgánico Líquido

Regulador de crecimiento líquido

Foliar y Fertilizante Inorgánico sólido soluble

Agroquímica Tridente

Merchandising Tridente

mktridente@tridente.com.mx Productos • Ubicación de distribuidores Tridente • Apoyo técnico

un 30% en las categorías de cambio climático, eutrofización y acidificación.

Se necesita una gestión eficiente de la fertirrigación que case aportes con necesidades de los cultivos. En cultivos en suelo y especialmente en sustrato con drenaje libre, el aporte de nitrógeno deberá estar por debajo del admitido en áreas vulnerables en función de la densidad de plantación, el riego suministrado y la dosis empleada.

USO DE PLAGUICIDAS Y MANEJO DE RESIDUOS

La comparación del nivel de toxicidad de los plaguicidas, aunque muestra una tendencia menor en las fincas gestionadas con IPM que con CPM, indica que la variabilidad entre fincas es más alta que la existente entre ambos métodos de control fitosanitario. Los resultados parecen señalar que la elección del plaguicida puede resultar más determinante que el propio método de control IPM o CPM. Probablemente el futuro pasa por descartar aquellos plaguicidas más peligrosos y establecer unas normas de uso, cuando, cuánto y cómo más específicas. La gestión de los residuos resulta de una importancia extrema. Dicha gestión afecta especialmente a las

categorías de cambio climático, eutrofización y formación de foto-oxidantes, cuyos resultados pueden alcanzar hasta un 90% del impacto global del proceso de cultivo de tomate. El análisis por subsistemas permite apreciar la importancia de otras categorías que quedan enmascaradas en el global, como podrían ser en este caso las relacionadas con la toxicidad.

La concienciación de la separación de la fracción compostable del resto así como la mejora del producto producido en las plantas de compostaje son factores clave para el posterior tratamiento de esta fracción. La reducción del residuo no orgánico pasa por el incremento de la reutilización y el reciclado. La calidad necesaria para el material de cubierta hace difícil la utilización de materiales reciclados, no así para todo el material auxiliar, especialmente en el caso de los sistemas hidropónicos de recirculación, banquetas, plásticos, etc. Otro factor clave será la utilización de materiales biodegradables, especialmente aquellos que están próximos al cultivo, pinzas de entutorar, cuerdas, etc. Sin embargo, será aconsejable realizar la cuantificación del impacto ambiental que la substitución de dicho material significa. *dR*

CONTROL DE LA TEMPERATURA INTERNA

POR NANCY B. HERNÁNDEZ



Desde el desarrollo de los primeros invernaderos para producción de flores, poco a poco se fueron adaptando para producir otro tipo de especies como las hortalizas. El cultivo bajo invernadero es una técnica de agricultura intensiva que permite obtener productos de excelente calidad fuera de temporada. Dicha técnica es empleada para satisfacer la producción de alimentos de una población creciente.

Al interior de los invernaderos se genera un microclima que condiciona el crecimiento y productividad de los cultivos, por ello, es indispensable conocer el correcto funcionamiento y sobre todo la interrelación de cada uno de los componentes dentro de estas estructuras que pueden modificar las variables que constituyen el microclima. La temperatura del aire interviene en gran cantidad de procesos fisiológicos

realizados por las plantas, por lo que se requiere regular el comportamiento de ésta variable y mantenerla dentro de los rangos establecidos según el cultivo en cuestión. Además, la presencia d partículas de agua en el aire dentro del invernadero en combinación con la temperatura puede generar problemas fitosanitarios en las plantas.

El control de temperatura interior de invernaderos es complejo, debido a los siguientes factores:

- Se encuentra correlacionada con otras variables con dinámicas diferentes.
- Los actuadores que se usan para modificar otras variables afectan a la temperatura de forma simultánea.
- Se presentan restricciones en los actuadores con que se controla.
- Las temperaturas óptimas para el crecimiento de las plantas varían a lo largo de sus diferentes etapas de desarrollo, tanto para periodos diurnos como para nocturnos, entre algunas otras complicaciones.

En los lugares que presentan climas muy marcados y/o aquellas zonas con temperaturas muy elevadas durante el periodo primavera-verano, se hace necesario refrigerar (enfriar) el invernadero durante el verano, mientras que durante el invierno se requiere emplear un sistema de calefacción para proveer al cultivo las condiciones de temperatura necesarias para su crecimiento y desarrollo.

La técnica más empleada para la climatización estival de invernaderos es la ventilación natural, donde por medio de la apertura de las ventilaciones laterales y cenitales es posible modificar la temperatura del aire al

interior del invernadero. También la orientación de los invernaderos durante su establecimiento influye en el aumento de la temperatura, si bien no es un elemento de gran representatividad si puede afectar la temperatura interior hasta en 3 °C.

INFLUENCIA DEL AMBIENTE EXTERNO

Se han empleado diferentes estrategias de control para regular dicha variable y se ha comprobado que la temperatura al interior del invernadero es notablemente afectada por perturbaciones (variables climáticas externas), por lo que es necesario emplear estrategias de control que compensen dichas perturbaciones. El control por adelantado consiste en hacer uso de los datos de las estaciones climatológicas, permite generar señales de control basadas en las perturbaciones medibles, de forma que estas sean compensadas en la línea de control antes que se afecte la dinámica del sistema.

En el caso del control de la temperatura nocturna por medio de calefacción también se han empleado diversas técnicas, en donde el sistema de calefacción empleado condiciona en cierta medida la técnica de control a implementar. En algunas ocasiones, cuando la temperatura es muy baja el sistema de calefacción del invernadero no alcanza a suministrar los requerimientos calóricos para mantener la temperatura del aire en los valores deseados, por lo que se hace necesario emplear sistemas de calefacción adicionales. Entre los que se pueden mencionar: el uso de camas con calefacción individual y tuberías de agua caliente.

Para el caso de invernaderos que cuenten con calefactores de tuberías y aerotermos (calefactores eléctricos que ayudan a emitir aire caliente), se hace necesario emplear estrategias de control híbridas que permitan modelar y controlar ambos sistemas de calefacción, de forma que se optimice la conmutación entre ambos sistemas, teniendo en cuenta el consumo de combustible, el desgaste de los equipos y la desviación de la consigna de control. Las estrategias de control híbridas permiten controlar sistemas en los que intervienen dinámicas continuas y discretas.

En el caso del control de la temperatura en época estiva se requieren modelos de temperatura simplificados para la obtención de los controladores. Para el desarrollo de controladores por adelanto se hace necesario contar con el modelo de la dinámica de la temperatura del aire al interior del invernadero y con los modelos de cada una de las perturbaciones medibles a ser compensadas (variables relacionadas como: humedad, tipo de cultivo, tipo de riego, diseño del invernadero, entre otros). En cuanto al control de híbrido de la calefacción, se requiere de un modelo dinámico de lógica mixta (MLD), que permitan mezclar las dinámicas continuas

y discretas de los diferentes actuadores, variables y de sus respectivas restricciones.

LA TEMPERATURA IDEAL

La temperatura idónea en invernadero varía en función del cultivo y sus estadios, o etapas de desarrollo en las que se encuentre. Mantener las condiciones óptimas permite que las plantas no sufran de un estrés por temperatura, sin embargo, si las demás variables no se mantienen controladas, se corre el riesgo de crear un ambiente propicio para el desarrollo de enfermedades, puesto que muchas de ellas requieren de ciertos rangos de temperatura que coinciden con las temperaturas óptimas de desarrollo de las plantas.

Generalmente, la temperatura mínima requerida para las plantas de invernadero es de 10-15°C, mientras que 30°C podría ser la temperatura máxima, para no crear bloqueos sobre el desarrollo de las plantas. Una variación o diferencia de temperatura de 5 – 7°C entre las temperaturas diurnas y nocturnas suele resultar beneficiosa para las plantas.

En el cuadro siguiente se muestran las temperaturas necesarias para el desarrollo de algunos cultivos dentro de un invernadero. La misión principal del invernadero consiste en acumular calor, al menos en épocas invernales, por lo que la temperatura del interior dependerá, fundamentalmente, de la radiación solar que la estructura sea capaz de captar y retener. Esto, implica dos cuestiones importantes, que tendremos que estudiar: la orientación y estructura del invernadero y, por otro lado, el tipo de material a emplear en su cubierta.

Especie	Temperatura mínima total	Temperatura mínima biológica	Temperatura mínima nocturna	Temperatura mínima diurna	Temperatura máxima biológica
Tomate	0-2	8-10	13-15	22-26	26-30
Pepino	8-4	10-18	18-20	24-28	28-30
Maíz	0-2	12-14	18-20	24-30	30-34
Cebolla	0-4	10-12	15-18	24-30	30-34
Cauli	0	13-15	17-20	23-28	30-34
Jalisco	0-2	10-14	14-18	21-28	28-30
Peperón	0-4	10-12	16-18	22-28	28-30
Peperón	0-2	9-10	14-18	22-26	30-32
Lechuga	10-0	4-6	10-15	15-20	25-30
Maíz	10-5	4	10-13	18-22	—
Maíz	10-0	4-6	10-12	18-21	26-30
Maíz	10-0	8-12	14-16	20-26	30-32
Guineo	—	8-8	12-15	20-25	25-30

La temperatura del suelo es incluso más importante que la temperatura del aire en un invernadero (Temperatura del suelo por debajo de 7°C, las raíces crecen más despacio y no absorben fácilmente el agua ni los nutrientes). Se debe conseguir un suelo templado, para que las semillas germinen y para se desarrollen los esquejes de raíces. La temperatura ideal para la germinación de la mayoría de las semillas es 18-25°C. *deRiego*



Agroquímica Tridente es una empresa mexicana con más de 52 años ganando experiencia y solidez brindando **CALIDAD** a través de sus productos para la protección de cultivos y la seguridad alimentaria.

Presentamos nuestro nuevo insecticida NEONICOTINOIDE de segunda generación, amigable con el ambiente a base de TIAMETOXAM.



Sahara 75 WDG formulado en gránulos dispersables, contiene **75%** de ingrediente activo, con la **mayor concentración** en el mercado, obteniendo mayor eficacia comprobada y rendimiento en su cultivo.

El modo de acción del insecticida **Sahara 75 WDG** es sistémico y de contacto, afectando al sistema nervioso de los insectos.

SAHARA 75 WDG se aplica vía foliar, al drench y al suelo, logrando una rápida penetración y movilidad dentro de la planta teniendo un prolongado tiempo de protección y correcto control de insectos del tipo chupador.



Autorizado para la protección de tomate, tomate de cáscara, papa y chile.

SAHARA 75 WDG controla efectivamente las siguientes plagas:

PULGON SALTADOR (*Paratrioza cockerelli*)



DESCRIPCIÓN

La paratrioza o pulgón saltador es una de las plagas más temidas en las producciones de chile y tomate, entre otros vegetales.

Se alimenta de la savia de las plantas y su toxina puede causar que las plantas se tornen amarillentas y débiles, reduciendo el rendimiento y calidad de los frutos.

En su fase adulta, este adulto mide 1.6 mm y es capaz de saltar con facilidad hacia otras plantas. En un lapso de 15 días, la hembra es capaz de depositar 500 huevecillos ovalados de color amarillento-naranja en las hojas de la planta, principalmente en las secciones apicales y en los brotes nuevos.

DAÑOS

Causa daños sobre las plantas hospedantes:

Directos:

En tomate, papa y chile los daños ocasionados por las ninfas pueden matar a las plantas si se establecen en sus hojas antes de su floración. En las hojas colonizadas por las ninfas se ha encontrado una actividad anormal tipo hormonas. Las plantas se ven amarillentas y raquílicas, con merma de rendimiento y tubérculos pequeños, de poca calidad comercial.

Indirectos:

Está asociado como responsable de la enfermedad permanente del tomate, la cual inicia con una clorosis de los bordes y un enrollamiento de las hojas inferiores que adquieren una estructura quebradiza, con un verde intenso y brillante. Las flores se secan (aborto). Las plantas quedan achaparradas, más verdes de lo normal y finalmente se tornan amarillentas, secándose por fungosis en la raíz, causada por el debilitamiento de la planta y mayor susceptibilidad al ataque de otros patógenos.

Síntomas Primarios:

- Crecimiento retardado.
- Clorosis y hojas púrpuras.

Síntomas Secundarios:

- Malformación y distorsión del follaje.
- Dispersión amplia de la clorosis.
- Detención del crecimiento por semanas.
- Estimulación del racimo floral.
- Producción de frutos pequeños-baja calidad.
- Reducción del rendimiento.

PULGÓN (*Myzus persicae*)



DESCRIPCIÓN

Existen adultos ápteros y alados, en ambos casos tienen un tamaño de 1,8 - 2,5 mm. En los primeros, el cuerpo es de color rosado oscuro, cremoso, amarillento, verde claro o casi incoloro. Presentan tubérculos antenales desarrollados y convergentes, y antenas del mismo tamaño del cuerpo. El abdomen es del mismo color del cuerpo, con una mancha característica. Presentan cornículos o sifones del mismo color del cuerpo, con las puntas más oscuras y ligeramente hinchadas en la parte distal. La cauda es corta y puntiaguda.

Los adultos alados tienen cabeza y tórax negro y el abdomen, de color verde, presenta una mancha negra central.

Las ninfas son siempre amarillentas. Las hembras son ovovíparas.

CARACTERÍSTICAS

Adulto alado:

Cabeza negra con dos prolongaciones entre los tubérculos antenales.

Presenta una mancha oscura que cubre gran parte del dorso del abdomen con prolongaciones laterales.

Adulto áptero:

Cabeza casi incolora, con una hendidura bien marcada que separa los tubérculos antenales.

Cornículos aproximadamente tres veces más largos que la cauda.

DAÑOS

Directos:

Los daños directos que producen son la caída de hojas, clorosis, cambio de color, y marchitamiento.

Indirectos:

Los daños indirectos consisten en la liberación de jugos azucarados producto de la absorción de savia y eliminación de la fracción no aprovechable, rica en azúcares, sobre las que se desarrollan hongos, "fumagina", que impide la fotosíntesis, afectando el desarrollo del cultivo.

Es señalada como un importante vector de enfermedades virósicas. *dR*

¡Deje asoleados
a los CHUPADORES!



www.tridente.com.mx



UNA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA MÁS ECOLÓGICA CON PARASITOIDES Y DEPRADADORES

POR CECILIA LOMELÍ FLORES

El control biológico que realiza el hombre para acabar con una plaga agrícola consiste en la utilización de organismos vivos denominados enemigos naturales con el fin de acabar con la población de dicha plaga, haciéndola así menos abundante y en consecuencia menos perjudicial.

El control de las poblaciones de artrópodos fitófagos por sus enemigos naturales --depredadores, parasitoides, patógenos antagonistas o competidores-- se produce de forma espontánea en la naturaleza y contribuye decisivamente a que muchos de ellos no constituyan plagas para la agricultura. El uso de insectos depredadores ya era conocido en la antigua China, pero el primer gran éxito de lucha biológica se obtuvo

a finales del siglo XIX en California, con el control de la cochinilla a canalada, *Icerya purchasi* Maskell, mediante la introducción del depredador *Rodolia cardinalis* Mulsant importado de la zona originaria de la plaga, desde Australia y Nueva Zelanda. A partir de entonces la lucha biológica obtuvo un gran impulso, pero sufrió una paralización después de la Segunda Guerra Mundial con la aparición de los plaguicidas orgánicos de síntesis. Al cabo de los años con motivo de uso excesivo de estos productos aparecieron una serie de problemas (contaminación, intoxicaciones, resistencias, proliferaciones de plaga...) y se le volvió a recuperar la importancia del control biológico como método de lucha contra plagas.

La acción de parasitoides, depredadores o patógenos que mantiene la densidad de población de un organismo plaga en un promedio menor del que ocurriría en su ausencia. Hoy en día existen tres caminos a seguir para el desarrollo de programas de control biológico:

- **Control biológico clásico.** Este se utiliza cuando los enemigos naturales autóctonos no son lo suficientemente específicos para acabar con una plaga que procede



King Seeds

Hortalizas híbridas • Sorgos • Maíces
Pastos • Alfalfas • Sustrato

ventas@kingseeds.com.mx kingseeds.com.mx Facebook/semillaskingseeds

SEMILLAS Gayland Ward BERGER syngenta MARSEED Westar

Matriz: Plátano 1488, Col. Del Fresno, Guadalajara, Jal. CP. 44900. Tel. (33) 3811 1696, 3811 0513

Suc. Cdmx: Tel. (55) 5600 6473. Cel. (55) 5457 4013. jmartinez@kingseeds.com.mx

Suc. Puebla: Tel. (24) 9424 0516. Cel. (22) 4111 1885. lnunez@kingseeds.com.mx

de otra región. Se trata pues de importar los enemigos naturales de la región de origen de la plaga en cuestión.

- **Control biológico aumentativo.** Consiste en un aumento del número y/o actividad de los enemigos naturales de forma transitoria y artificial por el hombre en un área definida consiguiéndose el control biológico. Esta estrategia incluye la cría en masa y la suelta periódica de los enemigos naturales. Estas liberaciones pueden ser de dos tipos, inoculativas, cuando se hacen una sola vez y el enemigo natural se reproduce en el campo, siendo su descendencia la que controla progresivamente la plaga, o inundativa, cuando se aplican enemigos naturales en gran cantidad a fin de controlar la plaga de forma inmediata, tal como lo haría un plaguicida convencional. En este último caso son los propios insectos que se sueltan los que controlan a la plaga.
- **Control biológico por conservación.** Cuando una plaga posee enemigos naturales eficaces en una zona pero estos no pueden actuar de forma adecuada debido a determinadas características del agroecosistema pueden aplicarse diferentes

métodos para permitir la acción de la fauna auxiliar autóctona. Es el control biológico por conservación y existen una serie de medidas que potencian la conservación de los enemigos naturales: Uso de insecticidas selectivos que no acaben con los mismos, la eliminación de prácticas sobre el cultivo que resulten perjudiciales, uso de prácticas que favorezcan su supervivencia y multiplicación, utilización de variedades del cultivo que favorezcan su colonización, suministro de hospedadores alternativos así como suministro de refugio y comida como polen y néctar para los adultos.

Los enemigos naturales de insectos y ácaros incluyen himenópteros parásitos que usan al individuo plaga como hospedador de su descendencia, depredadores que los consumen como presa, y patógenos que causan enfermedades. Los métodos de control no químicos que no usan enemigos naturales vivos, no son considerados control biológico.

USO DE PARASITOIDES



coleópteros, lepidópteros y neurópteros. La primera vez que un parasitoide fue usado comercialmente para el control de una plaga fue en 1949 y se trató del afelínido *Encarsia formosa* contra la mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* en invernadero. La mayoría de los parasitoides utilizados en la actualidad en control biológico, pertenecen al orden Hymenoptera, especialmente especies de las superfamilias Chalcidoidea, Ichneumonoidea y Proctotrupoidea, y al orden Díptera, especialmente la familia Tachinidae.

USO DE ESPECIES DEPREDAADORAS

Los insectos depredadores, se distinguen de los parasitoides porque atacan a varias presas durante su vida, ya que, las larvas depredadoras buscan activamente a sus presas a diferencia de los parasitoides, en los cuales es el adulto el que busca al hospedero mientras que la larva se limita a alimentarse de él. Las larvas de los depredadores consumen a veces muchas presas hasta completar su desarrollo y una vez llegadas al estado adulto siguen en la mayoría de los casos con sus hábitos depredadores. Dentro de los insectos depredadores, los principales órdenes que tiene como presa los pulgones son Coleoptera (con la familia Coccinellidae), Diptera (con las familias Syrphidae y Cecidomyiidae) y Neuroptera (con la familia Chrysopidae). Las especies de coccinélidos depredadoras de pulgones más importantes sobre cultivos hortícolas son *Adalia bipunctata*, *Coccinella septempunctata*, *Propylea quatuordecimpunctata* y *Scymnus* spp.

Los coleópteros pertenecientes a la familia coccinellidae son conocidos vulgarmente por mariquitas. Tienen unas coloraciones de los élitros brillantes con ornamentaciones de puntos que les hacen muy característicos. Entre los insectos que les sirven de alimento destacan los pulgones y los cóccidos, de los cuales llegan a consumir un número tan elevado de presas que pueden desempeñar un importante papel en la regulación de las poblaciones de dichos insectos. Son, por ello, los depredadores que más éxito están teniendo en la lucha biológica contra plagas. Dentro de la familia Syrphidae la mayoría de las especies son depredadoras. Las larvas son las que ejercen la función de depredación y son ápodas con un aparato bucal masticador. Mientras que el adulto es de vida libre y se puede confundir con las avispas por su coloración. Éstos basan su alimentación en néctar y polen de las plantas y tienen una función importante como polinizadores. Dentro de las



Un parasitoide es un insecto que en su forma inmadura parasita a otros organismos pero lleva una vida libre cuando son adultos para poder así atacar a sus presas. Los parasitoides son más pequeños que su hospedador y se desarrollan en el interior de su cuerpo (endoparásitos) o sobre él, insertando solo su boca (ectoparásitos). La hembra adulta del parasitoide está adaptada a dejar su huevo dentro o sobre el hospedador en un solo estado de desarrollo del mismo (huevo, larva, pupa o adulto). Completan su ciclo consumiendo una sola presa y su actividad acaba por matarla. En general son específicos, aunque los hay muy polífagos.

Un parasitoide debe de cumplir cinco cualidades esenciales que influyen en su eficacia, tales como el patrón de oviposición, longevidad, fecundidad, supervivencia y el tiempo de desarrollo. También afectan a la longevidad del parasitoide los agentes abióticos, tales como temperatura, humedad, viento, etc. Aunque la de los parasitoides parece ser una estrategia de vida muy especializada, ha sido explotada por numerosos grupos de insectos, siendo abundantes los parasitoides entre himenópteros, habituales entre los dípteros y existen algunas especies entre los

Charolas de germinación

El mejor inicio para tu cultivo.

- * Termoformadas.
- * Forestales.
- * Inyección de Plástico.
- * Forraje Verde Hidropónico.

¡Y también tenemos para Berries!

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

Interior de la República: 01-800-00-49376 CDMX: 5565-1153 ventas@h-e.mx

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

f /HydroEnvironment @HydroErw h-e.mx

especies depredadoras de pulgones destacan *Episyrphus balteatus* y *Eupeodes corollae*.

Existen diversas especies de mosquitos cecidómidos cuyas larvas son depredadores específicos de pulgones. Éstas son ápodas y de un color naranja-rosáceo, con poca movilidad y por ello depredan presas que tengan hábito gregario como los pulgones, ácaros y huevos de cóccidos. La especie *Aphidoletes aphidimiza* coloniza de manera frecuente espontáneamente los cultivos infestados con pulgones. El adulto se alimenta de la melaza de los mismos y del néctar de las flores. Las larvas nada más emerger localizan a las presas e inyectan una toxina que las paraliza y posteriormente succionan todo su contenido.

Entre los neurópteros hay varias especies pertenecientes a la familia Chrysopidae que se alimentan de pulgones, aunque es frecuente que éstos sean depredadores generalistas por lo que se pueden encontrar en diferentes hábitats. Sus larvas presentan unas mandíbulas muy potentes con las que atacan y destroran a las presas, mientras que los adultos pueden ser depredadores en algunos casos o bien alimentarse de polen y néctar de flores.

USO DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS

Entre los organismos entomopatógenos que se emplean en programas de control de insectos plaga a nivel mundial, destacan, los hongos entomopatógenos, que cuyas ventajas para ser utilizados en programas de control microbiano de insectos son: alta especificidad, dispersión natural, posibilidad de cultivo in vitro manteniendo la patogenicidad, inocuidad para vertebrados y la posibilidad de provocar un control permanente una vez establecidos en el ambiente. Asimismo, otra ventaja importante que presentan estos patógenos es que la infección generalmente se produce por contacto, a través del tegumento de los insectos, no necesitando ser ingeridos por los mismos. *AR*

El diseño de agroecosistemas que prevengan o supriman los daños potenciales de las plagas es uno de los principales enfoques del manejo biológico

EFFECTO DE LA TEMPERATURA EN EL ALMACENAMIENTO

POR NANCY HERNÁNDEZ

La piña es una fruta que presenta excelentes características organolépticas y nutricionales; su consumo mayoritario es en fresco durante las temporadas calurosas, en jugos o mermeladas durante el resto del año. Sin embargo, consumir la fruta fresca fuera de temporada es casi imposible, puesto que las existentes no cumplen con las características que el mercado desea porque son demasiado insípidas o porque su comercialización y exportación se vuelven complicadas por ser una fruta altamente perecedera.

En las frutas de temporada la cantidad de azúcares presente es muy importante, la piña miel es una de las variedades más solicitada por el mercado, debido en gran parte a su sabor tan dulce. Conservar estas características por un largo periodo se vuelve complejo, sobre todo si se desea extender los horizontes del mercado. Uno de los principales problemas en la comercialización de la piña es su rápida maduración y el pardeamiento que se puede observar en el exterior si se le almacena por mucho tiempo. Dado que el mercado de productos frescos y/o mínimamente procesados cada vez tiene una mayor

demanda, la búsqueda de técnicas para preservar por más tiempo la frescura de los alimentos se vuelve un gran campo de investigación sobre los factores de producción y sobre todo de post recolección o cosecha.

La producción en campo de piña conlleva una serie de actividades culturales en beneficio de una mayor obtención de calidad, no obstante, aun cuando se tiene un buen manejo las interacciones entre las poblaciones de insectos y el microclima generado en la plantación pueden ser la pauta para la presencia de enfermedades que pongan en riesgo



RETROSAL®

MANTIENE A SUS CULTIVOS A SALVO DEL ESTRÉS SALINO



Retrosal®, es un bioestimulante innovador, que ayuda a las plantas a crecer en suelos salinos. Gracias a la formulación enriquecida, Retrosal®, representa la correcta solución para ayudar a las plantas a permanecer vigorosas y garantizar una alta calidad, así como un alto rendimiento en suelos altamente salinos, restaurando la salud de la planta y los niveles de retención de agua.

Valagro®
Where science serves nature

la producción y calidad final obtenida. Entre las más destacadas se encuentran: la podredumbre del fruto causada por bacterias y pudrición negra de los frutos relacionada con hongos del género *Penicillium*, así como la fermentación del fruto por *Erwinia* y la deformación de los mismos por Gomosis, varias de estas enfermedades son de difícil control por métodos biológicos e incluso químicos.

COSECHANDO EN EL MOMENTO IDEAL

En la piña, las células de la pulpa contienen en reserva gran cantidad de almidón hasta que el fruto empieza a madurar, después éste desaparece gradualmente transformándose en azúcares. Cuando el fruto es cosechado, este debe cortarse en el momento de madurez de consumo, es decir cuando se tiene el máximo contenido de azúcar y aroma típico de la especie, puesto que no es un fruto climatérico, si la cosecha ocurre en un estado anterior al ideal, su presentación y sabor del fruto no mejorarán tras realizada la cosecha.

Para preservar la calidad del fruto de piña desde la cosecha hasta el punto de venta o procesamiento deben tomarse medidas adecuadas para que el fruto sufra el menor estrés y a su vez conserve todas las propiedades organolépticas. Tras realizado el corte se debe proceder a enfriar el fruto de inmediato, esto para preservar por mayor tiempo la calidad del fruto; el enfriado rápido evita la pérdida de peso y marchitez (pueden emplearse sistemas de aire forzado). Normalmente el corte se realiza a primeras horas de la mañana y posteriormente se embarcan en camiones de redilas sin algún tipo de cobertura especial que permita mantener bajas temperaturas, esto en consecuencia provoca que algunos de los frutos cosechados lleguen a su destino con una sobre

maduración, sin aroma, apariencia poco atractiva (magulladuras), y aumento del pH de la pulpa; sumado a esto si el lugar de almacenamiento no se encuentra ventilado y con las condiciones mínimas, la calidad obtenida en campo se pierde en automático.

INCIDENCIA DE LA TEMPERATURA EN LA CONSERVACIÓN DE LA CALIDAD

Mantener una temperatura de almacenamiento inadecuada provoca una disminución del tiempo de vida útil de la pulpa de la piña, esto se debe al deterioro de la fruta. La temperatura ideal para la conservación de la piña se ha establecido en 10°C, ya que como otras frutas tropicales ésta es muy susceptible a daño por frío. Puede soportar temperaturas menores a 10°C por periodos cortos, dependiendo del estado de madurez (entre menos madurez mayor susceptibilidad).

El daño comienza a partir de los 6°C y se manifiesta con manchas café en la superficie y corona del fruto, en el interior del fruto la pulpa también toma una coloración café, aroma y sabor desagradables, sin embargo, existen estudios donde el fruto se ha conservado a 7°C sin sufrir algún tipo de daño. Cuando se tienen temperaturas superiores a 10°C se disminuye el tiempo de vida de anaquel de los frutos, además de que son mayormente susceptibles al ataque de patógenos.

Cuando la temperatura en el lugar de almacenamiento no se puede preservar a 10°C, se puede hacer uso de otro tipo de técnicas que ayuden en su conservación, tal es el uso de ceras. En esta técnica se meten los frutos de piña con la madurez deseada a un baño de cera, donde se les deja una fina capa que evita el deterioro del fruto por las reacciones químicas implicadas. A través de este sistema los frutos pueden conservarse a temperaturas entre los 10 y 18°C sin perder la calidad, además de soportar hasta dos semanas en estas condiciones.

ATRIBUTOS DE LA CALIDAD DE PIÑA PARA CONSUMO EN FRESCO

Los principales atributos deseables en los frutos de piña para su consumo en fresco son: forma y tamaño uniforme, color, aspecto fresco, firmeza, sin deformaciones, con una sola corona recta, verde y de longitud media, además de ser frutos sanos (libre de podredumbre, quemaduras por el sol, daños por insectos, microorganismos, magulladuras, heridas y grietas), limpias, sin olores o sabores extraños y, sobre todo, libres de humedad externa a normal.



Centro Semillero
Distribuidores de Insumos Orgánicos de Marcas de Prestigio

“Las semillas son el milagro de la vida”

De Ruiter • UUX • SAKATA • Seminis • pureza

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

Av. Antón D., local 201
Central de Abastos Inapam, Gto.
Tel. (462) 6200701, 01 52 2475211

Antonio Plaza # 345, Colaya Gto.
Tel. (461) 613 1248, ID. 52 2475216
canssem@yahoo.com.mx

Comercialmente todas las características de calidad físicas son evaluadas por el personal de la planta empacadora (exportación), mediante los procesos de selección, clasificación y empaque; utilizando como principales herramientas los sentidos (manos, olfato y vista) y las internas a través de equipos especializados (contenido de sólidos solubles, acidez, entre otras). La coloración de la cascara es uno de los principales indicadores de la maduración de la fruta y de los posibles daños. La cosecha del fruto se debe hacer cuando la coloración haya pasado de verde a amarillo, el porcentaje del área de la fruta con coloración amarilla en el momento del corte depende de la variedad y del mercado final al que se dirige el producto. Para el mercado de EE.UU. se requiere fruta con mayor coloración amarilla que para el mercado europeo, por los cambios de color que ocurren durante el transporte y la diferencia en los tiempos de transporte a estos mercados. Es importante tomar en cuenta que el color externo de las frutas debe ser uniforme dentro de cada uno de los empaques.

Entre los principales métodos aplicados para la conservación se tienen los de corta duración, pudiéndose citar: la congelación, refrigeración, tratamientos químicos,

sistemas de envase y embalaje especial, y la combinación de los anteriores. Con el manejo de la temperatura (principalmente bajas temperaturas) se pueden retardar reacciones de fermentación y putrefacción en algunos productos hortícolas, esto en base a las características del fruto (frutos climatéricos) y de la intervención de microorganismos patógenos (hongos y bacterias). *AR*

Una manera de conservar la pulpa de piña sin que pierda sus propiedades nutritivas como el contenido de fibra y vitamina C, es a través de la congelación. Antes de volverla a consumir se deja descongelar por al menos 5 horas a temperatura ambiente, así se puede deleitar su delicado sabor

CONTROL DE NEMATODO DEL NUDO DE LA RAÍZ

POR NANCY HERNANDEZ

*El nematodo del nudo de la raíz (*Meloidogyne incognita*), es uno de los patógenos más dañinos en el cultivo de tomate. Hasta ahora el uso de *Pseudomonas* y *Bacillus* ha sido efectivo para controlarlo, sin embargo, en estudios recientes se encontró que la piriformospora da mejores resultados además de ser un promotor de crecimiento.*

La aplicación de mezclas de microorganismos para controlar biológicamente agentes patógenos puede dar mejores resultados que si se aplican por separado, no obstante, se debe poner cuidado cuando se realicen estas mezclas tanto en la proporción como en el tipo de organismos que combinaremos, puesto que algunos podrían ser antagonistas de otros y entre ellos acabar con su efectividad antes de comenzar el control del patógeno objetivo. Entre los organismos que se pueden mezclar y que han resultado efectivos en el combate a patógenos es la combinación de pseudomonas con rizobacterias, que en combinación de piriformosporas resulta ser un coctel efectivo para el combate del nematodo agallador del tomate. De reciente descubrimiento, su uso cada vez se ha extendido a diversos cultivos dando excelentes resultados en su aplicación. Los nematodos de la agalla tienen una gama de huéspedes muy amplia y afectan las actividades agrícolas en todo el mundo ya que disminuyen el rendimiento de los cultivos y

aumentan la incidencia de los hongos, bacterias y enfermedades virales. Entre ellos, el nematodo agallador del género *Meloidogyne* spp., se encuentran dentro de los diez géneros más importantes de nematodos parásitos del mundo y son plagas importantes del suelo que dañan los cultivos y disminuyen significativamente los rendimientos, en tomate se tienen reportes de pérdidas de hasta el 55% en producción. *Meloidogyne incognita* es un endoparásito obligado que penetra en la raíz como juvenil vermiforme de segundo estadio, los daños causados en plantas de tomate son laceraciones en la zona radicular consecuente la formación de agallas típicas y nódulos que se reflejan como marchitez de las hojas, plantas de menor tamaño (enanismo), con síntomas de deficiencia hídrica. Su ataque se agrava con mayor severidad si se presentan limitaciones de nutrientes o estrés ambiental, como resultado de este daño se obtiene una disminución en la producción de frutos.

DESCRIPCIÓN DE *PIRIFORMOSPORA INDICA*

Piriformospora indica es un hongo que se aisló originalmente de un hongo micorrízico arbuscular que mediante diversos experimentos se descubrió que tenía gran capacidad para colonizar las raíces de las plantas. Es una cepa anamorfica que posee gran influencia positiva sobre diversas funciones, cumple con una doble funcionalidad, actúa como promotor de crecimiento y como inductor de resistencia ante agentes patógenos; entre sus principales funciones destacan el aumento en el crecimiento y la producción de biomasa en las plantas, favorece la resistencia contra el estrés biótico y abiótico y suprime patógenos de plantas fúngicas y virales, apoya el establecimiento de plántulas micropropagadas, mejora la producción de flores y semillas, promueve el enraizamiento

a partir de esquejes, dando como resultado mayores rendimientos. La inoculación de *P. indica* en tomate mejora el crecimiento de la planta y suprime la incidencia de enfermedades. Su funcionalidad se basa en que tiene una amplia adaptación a cualquier medio de crecimiento y no presenta antagonismos con otros microorganismos cuando se le quiere aplicar en mezcla.

La utilización de *P. indica* en el cultivo de soya ha mostrado que reduce la desidad de huevecillos del nematodo del quiste de la soya. La doble inoculación de *P. indica* y el hongo de biocontrol *Trichoderma harzianum* mejoró el crecimiento de la planta de pimienta negra cultivada de igual forma que la combinación con *Bacillus pumilus* mejoraron el crecimiento de plántulas de tomate

CONTROL DE MELOIDOGYNE POR COMBINACIÓN DE MICROORGANISMOS

En un experimento con plantas de tomate infectadas con meloidogyne se realizó el control a través de la aplicación de *Trichoderma*, *Rhizobacterium*, *Bacillus* y *Piriformospora*, resultado de éste que la tinción de los huevos incubados sobre el micelio de *P. indica* reveló que el micelio del hongo no fue capaz de penetrar en los huevos a pesar de que los clamidópodos se encontraron adheridos a la superficie del huevo. En este estudio se observó que ambas cepas de rizobacterias inhibieron el crecimiento del hongo endofítico in vitro, aunque en diferentes grados. Las cepas de *Bacillus* y *Pseudomonas* produjeron zonas de inhibición de 1,5 mm y 4,5 mm respectivamente en el ensayo de doble placa de cultivo en placas de agar PDA sugiriendo que los metabolitos secretados por las rizobacterias pueden inhibir el crecimiento del hongo endofítico cuando se aplican juntos en la rizosfera o medio de cultivo, se encontró que la aplicación de *Piriformospora* logro reducir hasta ocho veces más la infestación y sobre todo la incidencia y desarrollo de los huevecillos del nematodo, confirmando que este hongo tiene la capacidad máxima para el control del nematodo agallador del nudo de la raíz en tomate. Muchos bioagentes fúngicos pueden parasitar directamente a los nematodos y secretar metabolitos nematocidas que

afectan la viabilidad de los nematodos. La evaluación del antagonismo in vitro entre los agentes de control biológico es uno de los prerrequisitos más importantes para evaluar su compatibilidad en cualquier estrategia de control biológico. Se ha reportado que los endófitos fúngicos alteran las propiedades químicas de los exudados de las raíces o estimulan a las plantas a producir químicos u hormonas que repelen o alteran la atracción de los nematodos. Resultado de este experimento y de otras pruebas realizadas en diversos cultivos, confirman que la aplicación combinada de *Piriformosporas* con *Rhizobacterias* son el complejo biológico más efectivo de control de *Meloidogyne*, aunado a un menor costo dado que el espectro de control de los productos químicos es deficiente cuando los nematodos ya han infestado (penetrado) a la plantas, caso contrario con los agentes de control biológico, que por ser seres vivos y estar en contacto directo con el nematodo y las raíces de las plantas puede interactuar con él a pesar de un fuerte infestación en la planta.

OTROS MÉTODOS DE CONTROL

El método químico es el más común por su alta eficacia. Uno de los nematocidas más efectivos para su control es oxamil, que actúa como un insecticida nematocida de amplio espectro, interviene en la inhibición de la enzima acetilcolinesterasa vital para el correcto funcionamiento del sistema nervioso central de los nematodos, sin embargo, cuando los nematodos ya hayan penetrado a la planta este control se vuelve inútil.

Existen también extractos botánicos que generan un efecto antagonista controlando así poblaciones de estos patógenos. Este tipo de control es muy común en plantaciones cuyo manejo es orgánico o semiorganico. Tagetes spp. destaca su uso a nivel mundial como nematocida, insecticida, fungicida y bactericida en agricultura sostenible. El antagonismo generado es gracias a los compuestos tóxicos como E-tagetona, cis-ocimeno, dihidrotagetona los cuales son liberados principalmente por exudados radiculares y lixiviación, generando alelopatía afectando negativamente en su crecimiento y reproducción, se conoce su uso en *Solanum quitoense*, en donde se reporta el efecto biocida de este extracto reduciendo una población de *Meloidogyne* spp. de 400 individuos por 100 g suelo a 280 individuos por 100 g de suelo.

Las "plantas trampa" pueden reducir las poblaciones de fitoparásitos a través de dos mecanismos: a) por atracción y por permitir la infestación por parte del nematodo, con su posterior eliminación por la muerte o cosecha de la planta, o b) por permitir la infestación, pero inhibir su posterior desarrollo y reproducción. Estas plantas podrían ser incluidas como parte de prácticas agronómicas para reducir los daños por nematodos fitoparásitos en cultivos susceptibles. *dR*



PLAGAS Y ENFERMEDADES DURANTE EL DESARROLLO

POR SALVADOR ALANÍS COVARRUBIAS

La lechuga, *Lactuca sativa*, es una planta anual y autógama que posee un sistema radicular profundo y poco ramificado; pertenece a la familia Asteraceae. Está íntimamente relacionada con la lechuga silvestre común o lechuga espinosa (*Lactuca serriola*) y menos estrechamente relacionada con otras dos lechugas silvestres (*Lactuca saligna* y *Lactuca virosa*).

En los primeros estados fenológicos las hojas se disponen en roseta y después se aprietan unas junto a otras formando un cogollo más o menos consistente y apretado según la variedad. Las hojas pueden ser de forma lanceolada, redondeada o casi espatulada con una consistencia acorchada o blanduzca. El borde de los limbos foliares puede ser liso, ondulado o en forma de sierra. Cuando alcanza estados vegetativos avanzados, el cogollo o, en su caso, el manojo central de hojas, se abre para dar paso a un tallo cilíndrico y ramificado portador de hojas, así como de capítulos florales amarillentos en racimos o corimbos. Sus semillas son en realidad frutos en forma de aquenios típicos y están provistos de un vilano plumoso.

PRINCIPALES PLAGAS DE LA PARTE AÉREA

Pulgones (Hemiptera: Aphididae). Pueden ser varias las especies de pulgones que colonizan lechuga: *Acyrtosiphum lactucae*, *Aphis craccivora*, *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Aphis spiraeicola*, *Aulacorthum circumflexum*, *Myzus cymbalariae*, *Neotrama*



caudata, *Prociphilus erigeronensis*, *Uroleucon ambrosiae*, *Uroleucon cichorii*, *Uroleucon formosanus*, *Uroleucon pseudambrosiae*, *Uroleucon sonchi*, pero solo podemos considerar a cinco como plagas importantes: *Pemphigus bursarius*, *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae* y *Nasonovia ribisnigri*.

Trips (Thysanoptera). Los daños que provoca en este cultivo son de dos tipos: directos e indirectos. Los daños directos son provocados por las picaduras que sobre el tejido tierno realizan estos insectos para su alimentación. Mientras que los indirectos están relacionados con la capacidad que tienen estos insectos para la transmisión de diferentes virosis como Tomato spotted wilt tospovirus (TSWV), siendo la especie *Frankliniella occidentalis*, el principal vector de transmisión.

POLYMER FLAVONOL TECHNOLOGY®

- N.P.K. DE LIBERACIÓN GRADUAL HASTA POR 90 DÍAS
- RAPIDA ASIMILACIÓN Y EFICIENCIA • BAJO INDICE SALINO
- CARBONO DE ORIGEN VEGETAL

www.terrafertil.mx

Orugas. Las orugas que causan daños en las hojas y raíces de la lechuga, pertenecen a la familia de los lepidópteros (Lepidoptera) correspondiendo a los géneros: *Spodoptera*, *Plusia* y *Heliothis*. La rosquilla negra, *Spodoptera littoralis* y rosquilla verde, *Spodoptera exigua*, son larvas de noctuidos que se alimentan de las hojas y reducen la superficie foliar. Al ser una especie gregaria los daños pueden ser importantes.

Minadores. Dípteros (Diptera) minadores de hojas, forman galerías en ellas y si el ataque de la plaga es muy fuerte la planta queda debilitada. Las principales especies pertenecen a la familia Agromyzidae y son *Liriomyza trifolii* y *Liriomyza huidobrensis*.

PLAGAS DEL SUELO QUE MÁS FRECUENTEMENTE ATACAN AL CULTIVO

Gusano de alambre (Coleoptera: Elateridae). La presencia de esta plaga depende mucho del tipo de cultivo anterior, favoreciendo su aparición que el mismo sea papa o maíz. La plaga en lechuga está instituida por la larva del coleóptero llamado *Agriotes lineatus*, y sus daños dependen del estado fenológico de la misma. En plantas jóvenes las larvas

mordisquean la zona del cuello enterrada llegando a degollar completamente las mismas, mientras que en plantas ya crecidas, atacan al sistema radicular perforando tejidos y creando galerías en las raíces principales.

Gusano gris (Lepidoptera: Noctuidae). La presencia de esta plaga está condicionada por la humedad del suelo, y en consecuencia, por la presencia de malas hierbas. La plaga la constituye la fase larvaria del lepidóptero llamado *Agrotis segetum*, la cual produce daños en el cuello de la planta, y que en el caso de plántulas jóvenes llegan al corte de la misma a nivel de suelo.

Nematodos. La plaga la constituye la especie *Meloidogyne hapla*, la cual forma nódulos, hipertrofias o agallas en las raíces, produciendo un debilitamiento de las plantas y en ocasiones transmiten enfermedades viróticas o bacterianas.

La lechuga, es el quinto cultivo que se produce en macrotúneles en todo el mundo



ENFERMEDADES CRIPTOGÁMICAS DE MAYOR IMPORTANCIA

Mildiu. Representa la principal enfermedad causada por hongos en la parte aérea de la lechuga. El hongo causante de esta enfermedad es el parásito obligado *Bremia lactucae*. Cuando las temperaturas son relativamente bajas y las hojas

de la lechuga están con frecuencia húmedas, es cuando aparecen ataques más importantes. El mildiu puede atacar a la lechuga a lo largo de todo su desarrollo, las lesiones en plantas jóvenes son de color verde pálido ligeramente cloróticas, volviéndose amarillas o necróticas después del comienzo de la esporulación, mientras que en el envés aparece un micelio vellosos.

Podredumbre gris ó Botrytis. El ataque de este hongo puede presentarse en cualquier fase vegetativa

de las plantas, incluso durante su transporte, y su evolución está condicionada por factores de orden climático y de cultivo: exceso de humedad, variaciones bruscas de temperatura, heridas, roturas, etc. El hongo productor de esta enfermedad es el llamado *Botrytis cinerea*. Se detecta su presencia por una pudrición blanda y acuosa y de color gris parduzco de las hojas así como por unos tallos dañados o senescentes. Desde la base de las hojas el patógeno avanza hasta las partes sanas de la planta misma, causando una pudrición similar del tallo principal y de las hojas adjuntas.

Oídio. El causante de la enfermedad es *Erysiphe cichoracearum*, el cual afecta principalmente a las hojas viejas exteriores volviéndolas ligeramente amarillas para pasar a un color parduzco. Los cogollos infectados antes de alcanzar el tamaño comercial pueden continuar siendo pequeños y de mala calidad.

Podredumbre del cuello o Sclerotinia. Enfermedad importante en el cultivo de la lechuga causada por dos especies de hongos del suelo: *Sclerotinia minor* y *Sclerotinia sclerotiorum*. Es la zona del cuello de la planta donde se inician y permanecen los ataques, y esta zona junto con la base de las hojas externas presentan un aspecto húmedo, blando, descompuesto y con abundancia de micelio. Este ataque detiene el crecimiento de la planta, la amarillea y marchita.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS Y VIRUS

Estas varían mucho según los años ya que su desarrollo está condicionado por factores de humedad y temperatura; siendo las más comunes las siguientes: Mancha foliar bacteriana. La bacteria causante es *Xantomonas campestris* pv. vitians y el daño que produce supone la formación de manchas muy oscuras en las hojas, afectando tanto a la zona central como al borde de las mismas. Pudrición blanda de la lechuga. Causada por la bacteria polífaga *Erwinia* sp., la cual, pudre todo el tejido inferior de las plantas, dándose solo en condiciones de excesiva y prolongada humedad del suelo. Y en cuanto a virus hasta el momento se conocen 53 capaces de atacar a la lechuga, los cuales tienen como vectores en su mayoría a insectos, que incluyen especies de mosca blanca, trips, cicadélidos y sobre todo pulgones.

Los áfidos son los principales vectores de virus en lechuga. Las formas aladas suelen ser más importantes que los ápteros a la hora de dispersar el virus, debido a su mayor movilidad y por ser los responsables de propagar

los virus desde la flora silvestre a la cultivada. De entre todas las enfermedades que afectan a la lechuga las viróticas son de las más importantes, por los grandes daños que ocasionan, la falta de tratamientos para su curación y la gran facilidad con la que son transmitidas. Los virus más importantes que afectan a lechuga son los siguientes: Tomato spotted wilt virus (TSWV). Este virus supone uno de los mayores problemas del cultivo de la lechuga y transmitido por varias especies de trips, siendo el principal vector *F. occidentalis*. Los síntomas consisten en amarillamiento y manchas necróticas pequeñas y redondeadas, internerviales al principio, para luego irse extendiendo y ocupando toda la lámina foliar. Lettuce mosaic virus (LMV). Supone una de las principales virosis que afectan al cultivo de la lechuga, debido a los importantes daños causados. El LMV es un virus que se transmite por las semillas, sirviendo de foco inicial para la posterior dispersión realizada por los pulgones. La especie transmisora más importante es *M. persicae*, seguida de otras especies como *M. euphorbiae* o *A. lactucae*. Tal y como indica su nombre, produce un característico mosaico verde claro-verde oscuro en hoja, aclareamiento de venas y moteados amarillos.

Lettuce big-vein varicosavirus (LBVV). Su transmisor es el hongo del suelo *Olpidium brassicae*, por lo que la enfermedad se da de manera más acusada en terrenos húmedos con mal drenaje y en periodos de abundantes lluvias. Su sintomatología consiste en un engrosamiento de nervios y un bandeo de las zonas de tejido próximas a estas nerviaciones, las plantas pueden presentar menos crecimiento. Además de los descritos anteriormente, se pueden detectar en menor intensidad otra serie de virus: Cucumber mosaic cucumovirus (CMV) cuyos síntomas son deformación de hojas con mosaico amarillo y verde y enanismo de la planta, y el

Beet western yellows virus (BWYV) que produce un amarilleo internervial de las hojas externas. *deRiego*

La agricultura urbana hace parte importante en la producción de alimentos para una población cada día más creciente

种子SEEDSSEMILLASबीजبجرة

Starseeds de México

249 100 96 00249 100 91 08

Starseeds®

INTERNATIONAL, INC.

VEGETABLES SEEDS

Starting to grow together...

Valencia F-1

Julita F-1

Grey Star F-1

Orange

Cambray Supreme Star

Strike

Affinis

Monita F-1

Star One F-1

Long Standing

Alco F-1

Stella F-1

Starseeds de México S.A de C.V

Puebla, Puebla.

www.starseeds.com.mx @ventas@starseeds.com.mx (01) 249 424 15 40

Se buscan distribuidores para toda la República Mexicana

80 *deRiego*

Abril - Mayo, 2018

Abril - Mayo, 2018

deRiego 81

FERTILIZACIÓN ORGANOMINERAL, ALTERNATIVA QUE OFRECE VENTAJAS

POR JUANA SALGADO T.

Los fertilizantes organominerales son fuente de materia orgánica y sus componentes --ácidos húmicos y fúlvicos-- aumentan la disponibilidad de los nutrientes del suelo y mejoran la actividad de los fertilizantes de origen industrial.



combinación de fertilizantes inorgánicos con abonos orgánicos; se basan en el principio de que la descomposición de la masa vegetal infestada de micro y mesoorganismos permite la formación de humus y la liberación de sales minerales, que contienen los principales nutrientes para las plantas; el humus que se produce se combina con las sales minerales, lo que genera una asociación que se denomina fertilizante organomineral, que se puede formar naturalmente en el suelo.

Un fertilizante organomineral por lo general está constituido por una fuente orgánica en proporciones que varían desde un 50 hasta un 70%, y el resto debe estar formando por fuentes minerales naturales entre los que se encuentran: la zeolita, la roca fosfórica y otros, capaces de enriquecer sus propiedades y satisfacer necesidades nutrimentales de los cultivos agrícolas. Al ser una combinación de fertilizantes minerales con abonos orgánicos, las propiedades de los fertilizantes organomi-

nerales son mayores, ya que tienen la capacidad de aportar mayor cantidad de nutrientes que un abono orgánico, y por otro lado hace asimilables para las plantas, aquellos que no están disponibles, gracias a que están compuestos de una cantidad importante de MO, por lo tanto hacen que se obtengan las siguientes ventajas.

- Incrementan el porcentaje de CO₂ en el suelo lo que provoca dos consecuencias: se acidifican los suelos alcalinos y a nivel del aumento de CO₂ en la parte aérea de cultivos densos, se promueve un aumento de la fotosíntesis.
- Se incrementa la disponibilidad del fósforo, no solo por su

Tradicionalmente la nutrición en hortalizas se realiza principalmente con fertilizantes minerales granulados, lo que hace elevar los costos de producción, aminorando la rentabilidad de los cultivos y aunado a esto la degradación y salinización del suelo, contaminando los mantos freáticos. Por su parte Los fertilizantes organominerales, son productos cuya función principal es aportar nutrientes para las plantas, los cuales son de origen orgánico y mineral, y se obtienen por mezcla o

SVTE8444

SÓLO EN AHERN SEEDS



Más sanos

Más resistentes

Calidad de frutos

Resistencias: AR: ToMV: 0-2/ToTV/Ff: 1-5/Fol: 1-3/For/Sbl/SI/Ss/Va: 1/Vd: 1; RI: TYLCV/Ma/Mi/Mj

El SVTE8444 te ofrece un mejor paquete de resistencias con el que cosecharas frutos sanos, resistentes, firmes y de maduración uniforme.

Su alto vigor permite alcanzar altos rendimientos en ciclos intermedios y te ayuda al mejor manejo en estacado.

JUNTOS POR UN MEJOR CULTIVO

AHERN
we grow with you.

Pide más información aquí:
01 800 06 AHERN
www.ahernseeds.com

Seminis



Las cantidades de fertilizante mineral recomendadas en el cultivo de la calabacita varían de región en región, por los diferentes tipos de suelo y calidad del agua, una fertilización que ha sido adoptada es una que oscila entre 200-225 Kg de N, 100-125 Kg de P y 250-300 Kg de K. Los nutrimentos pueden ser aportados satisfactoriamente con la combinación de los abonos orgánicos y los fertilizantes inorgánicos, dado que los primeros favorecen las propiedades edáficas, y los últimos aportan nutrimentos a los vegetales.

Tanto el fertilizante inorgánico como los abonos orgánicos se requieren para incrementar la producción vegetal.

- aporte directo, sino también al reducir su precipitación con aluminio e hierro.
- El suelo mejora sus condiciones físicas y se promueve una mayor aireación y crecimiento radicular, además de que se dará una protección del suelo al encostramiento.
 - Se produce un incremento considerable de la actividad microbiana lo que resulta en procesos metabólicos más ágiles y beneficiosos.

ALTO REQUERIMIENTO NUTRICIONAL DE LA CALABACITA

Del cultivo de la calabacita, *Cucúrbita pep.*, los frutos se consumen principalmente inmaduros, tanto en el mercado nacional como en el de exportación, tienen un alto valor nutricional e importancia socioeconómica, al ser cultivos rentables y representar una fuente importante de divisas para el país, ya que tienen considerable demanda en Estados Unidos de Norteamérica y Europa. La planta es una herbácea anual, cuyos tallos son erectos en sus primeras etapas de desarrollo y después se tornan rastreros, estos son angulares, con cinco bordes o filos, cubiertos de vellos y las hojas son lobuladas, pubescentes y acorazonadas, el color de las hojas oscila entre el verde claro y oscuro, dependiendo de la variedad, presentando en ocasiones pequeñas manchas blanquecinas, se sostienen por medio de peciolos largos y huecos.

La calabacita se clasifica como una hortaliza que requiere altas dosis de fertilización, por su capacidad para producir una gran cantidad de biomasa, recomendándose dosis de 250-280-250 Kg ha⁻¹.

Los abonos orgánicos mantienen las propiedades físicas y químicas del suelo, mientras que los fertilizantes minerales proveen cantidades suficientes de nutrimentos durante el período de su máxima absorción. Los fertilizantes minerales y los abonos orgánicos contienen diferentes formas y cantidades de nitrógeno, lo cual puede afectar la cantidad y la calidad de la producción.

MÁS NUTRIENTES Y MEJOR ESTRUCTURA DEL SUELO PARA EL CULTIVO

El principio de un buen manejo de nutrimentos y el uso de fertilizantes es asegurar una sincronización entre los requerimientos del cultivo y la liberación de nutrimentos provenientes de fertilizantes o de materiales orgánicos, de tal manera que se reduzca el riesgo de transporte de nutrimentos a aguas superficiales o subterráneas. La materia orgánica, es el conjunto de residuos vegetales y animales de todas clases, en diferente grado de descomposición y transformación por acción de los microorganismos como: hongos, bacterias, actinomicetos, lombrices.

La descomposición de la materia orgánica en el suelo depende de varios factores: clima (humedad, temperatura), propiedades físicas y químicas del suelo (pH, salinidad), y en particular la composición química de los residuos; a este proceso se le llama humificación, la materia orgánica descompuesta bien mezclada con el material mineral en los horizontes superficiales constituye el humus.

El humus, tiene un marcado efecto sobre las condiciones físicas del suelo, al mejorar la estructura del mismo y desempeña

un papel importante en la fertilidad del suelo, ya que aumenta su capacidad de retención de nutrimentos, mantiene algunos de los elementos en forma asimilable para las plantas y crea un ambiente más favorable al desarrollo de las raíces. La capacidad de intercambio catiónico del suelo (CIC), depende de la cantidad y la composición, no solo de la arcilla, sino también de la materia orgánica del mismo. Algunos de los abonos más usados en la agricultura son: Humus de lombriz, compost, turba, tierra mejorada, resacas, resaca de río, pinocha, harina de sangre, harina de carne, harina de hueso, guano de conejo, guano de ave, barros y combinación de los mismos, todos ellos con cantidades importantes de ácidos húmicos y fúlvicos. Algnas ventajas del uso de abonos orgánicos son las siguientes:

- Mejora la estructura del suelo, facilitando la formación de agregados estables con lo que mejora la permeabilidad de éstos, aumenta la fuerza de cohesión a suelos arenosos y disminuye esta en suelos arcillosos. Mejora la retención de humedad del suelo y la capacidad de retención de agua.
- Su acción quelatante, contribuye a disminuir los riesgos carenciales y favorece la disponibilidad de algunos micronutrientes (Fe, Cu y Zn) para la planta.
- El humus, aporta elementos minerales en bajas cantidades y es una importante fuente de carbono para los microorganismos del suelo.
- Potencial para controlar poblaciones de patógenos del suelo.
- Las sustancias húmicas elevan la capacidad de intercambio catiónico de los suelos.
- Aumento de la capacidad de regulación química del suelo.
- Aumento del porcentaje de CO₂ en el suelo, capaz de acidificar suelos alcalinos.
- Aumento del porcentaje de CO₂ en la parte aérea de cultivos densos, que tengan restringida la circulación de aire, promoviendo por lo tanto, un aumento de la fotosíntesis.
- Reducción de la actividad del aluminio en solución, a través de las fuertes ligaduras del mismo con grupos carboxílicos y fenólicos.
- Fuente de calcio, magnesio y micronutrientes.
- Aumento de la disponibilidad del fósforo, no solo por su aporte directo, sino también al reducir su precipitación con aluminio e hierro.
- Mayor protección del suelo al encostramiento.
- Mayor estabilización de la temperatura del suelo.
- Aumento de la actividad microbiana. *dR*

La calidad y rendimiento de los frutos de calabacita dependen de diferentes factores que influyen directamente antes de la recolección de los mismos; uno de ellos es la nutrición mineral

HM • CLAUSE

Maviri F1

Híbrido ideal para cultivos de primavera-verano

HR	Vd:1(Eur0)
HR	Va:1(Eur0)
HR	Fol 1,2,3(EU:0,1,2)
HR	ToMV
HR	Lt
IR	Ma,Mi,Mj
IR	TSWV:T0

HM • CLAUSE

HM HARRIS MORAN

CLAUSE

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

APLICACIÓN DE JUNIPERUS® BAJO CONDICIONES DE ESTRÉS ABIÓTICO

POR JOEL LÓPEZ OSORIO
CONSEJERO TÉCNICO EMPRESARIAL
AGROENZYMAS

El estrés en las plantas es usualmente definido como un factor externo que ejerce una alteración de homeostasis en la planta, dando lugar a una serie de respuestas bioquímicas o fisiológicas que define un estado particular diferente de un organismo al observado bajo condiciones óptimas.



La respuesta al estrés es iniciada cuando la planta lo reconoce a nivel celular, activando rutas de transducción de señales que transmiten información por toda la planta, conduciendo cambios en la expresión de varias redes de genes. Generalmente, los mecanismos de defensa de las plantas están basados en la prevención, tolerancia o resistencia; dichos mecanismos, se activan de diferente manera, de acuerdo al tipo de patógeno que está atacando o como respuesta inducida por una condición abiótica.

Uno de los mecanismos de defensa activa denominada inducida o resistencia inducida, se activa mediante agentes externos como elicitores específicos y no específicos. Tanto los elicitores no específicos como los específicos son los primeros compuestos reconocidos por la planta para que se dé la activación de la cascada de señalización y por tanto la respuesta

de defensa. Las plantas tratadas con elicitores generalmente responden favorablemente a situaciones de estrés tanto biótico como abiótico, debido a que la aplicación de estos sobre la superficie de la planta activa múltiples vías de señalización de defensa intracelular. Además, es importante señalar que su uso comercial tiene un bajo costo y fácil aplicación.

Juniperus® es una mezcla de compuestos nutricionales y elicitores que reducen el efecto negativo del estrés y potencializan la productividad de los cultivos. Los componentes de esta solución, que provienen de las fuentes de mayor calidad del mercado, se encuentran en cantidades balanceadas, lo que asegura una buena penetración en el tejido. A su vez, esto garantiza una rápida incorporación al proceso fotosintético de las plantas, ya sea como componentes de pigmentos, cofactores en reacciones enzimáticas o componentes de enzimas.

Asimismo, los ingredientes de Juniperus® proveen a la planta los elementos necesarios para activar sus mecanismos de defensa, como los antioxidantes primarios y enzimas (catalasa, peroxidasas y superóxido dismutasas), que hacen la función de donadores de electrones al inactivar las especies reactivas del oxígeno, con lo que se evita daño a los organelos de la célula y se logra una adaptación al ambiente adverso (estrés).

Al suministrar a la planta los elementos necesarios para una adecuada fotosíntesis y adaptación al ambiente adverso, ésta tiene mayor capacidad de estimular el crecimiento vegetativo. Aunado a ello, se sabe que los

Maximizamos el valor

Tu historia de éxito



de tu cultivo



de tu esfuerzo



de tus recursos



de tu tiempo



Agroenzymas®



agroenzymas.com

Canaima 12, Piso 5 Col. La Loma, Tlalnepantla de Baz,
Edo. de Mex., México. | Mail: comunicacion.mx@agroenzymas.com
Tel.: +52 (55) 53 66 70 50

Hacer de tus sueños una historia de éxito.

elementos que integran Juniperus® son fuente estimulante de fitohormonas.

DETERMINACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE JUNIPERUS® EN INVERNADERO

Se llevó a cabo un ensayo en cultivo de pimiento en suelo bajo condiciones de invernadero --Agrícola Jehersa, Rancho San Agustín-- con el fin de observar los efectos de Juniperus en plantas sometidas a altas/bajas temperaturas que normalmente provocan un estrés que demerita la calidad de frutos cosechados.

Las aplicaciones fueron de manera continua como parte de un manejo proporcionado al cultivo (se dejó un testigo dentro del mismo invernadero); adicionalmente, las aplicaciones coincidieron con las fluctuaciones de las temperaturas, bajas por las mañanas y altas a medio día, por lo que invariablemente las plantas estuvieron sometidas a estrés oxidativo.

La prueba consistió de tres aplicaciones, comenzando con la primera de una dosis de 1 L/ha-1 en un lapso de un mes. Cada aplicación fue de manera foliar, regulando el pH para garantizar su efectividad.

Se realizó una evaluación para determinar la efectividad de manera visual mediante la comparación de la parte tratada con el testigo. Por medio de la condición de la planta se pudo constatar que la parte tratada con Juniperus® presentó mejor expansión de área foliar, lo cual puede ser apreciado en la Foto 1.

Otra característica de Juniperus® es proveer una mezcla de compuestos que ayuden a la actividad fotosintética y adicionalmente, promover un desarrollo armónico de la planta que le permita garantizar una calidad óptima de frutos cosechados como puede observarse en la Foto 2.



OBSERVACIONES EN LAS PLANTAS QUE NO FUERON BENEFICIADAS CON JUNIPERUS

Fue observable una condición de estrés en las plantas al presentar una especie de enroscamiento de hoja, característica que dificulta el crecimiento normal y reduce la capacidad fotosintética. En la Foto 3 puede observarse este efecto.



Asimismo, las plantas presentaron una condición de color más alimonada, derivado de la falta de aplicaciones exógenas de elicitores que coadyuvarán a la disminución de estrés por factores abióticos. Esta condición de estrés se manifiesta en disminución de la calidad de frutos cosechados como se pudo constatar a la hora de la cosecha. Ver Foto 4. **dR**



LOS ÁFIDOS INSECTOS FITÓFAGOS, SUCCIONADORES DE SAVIA

POR GUILLERMO QUEVEDO IBARRA

El manejo de un hábitat consiste en modificar la biodiversidad que lo constituye, mejorando sustancialmente las interacciones en los distintos niveles tróficos. Una consecuencia directa de esta acción es una regulación de la abundancia de los organismos perjudiciales por sus enemigos naturales.

En agroecosistemas con predominio de monocultivos, la biodiversidad se encuentra fuertemente alterada produciendo frecuentes situaciones de inestabilidad en el sistema que se manifiestan, por ejemplo, con la aparición de plagas, como los áfidos. Estos insectos pertenecen a una de las familias más diversificadas y de distribución más amplia entre los insectos, siendo actualmente más de 4 mil 700 las especies descritas, agrupadas en casi 600 géneros. La superfamilia Aphidoidea está constituida por tres familias: Adelgidae (2 géneros y 49 especies), Phylloxeridae (8 géneros y 75 especies) y Aphididae (483 géneros y 4 277 especies). Pertenecen al orden Hemiptera, suborden Sternorrhyncha, familia Aphididae y superfamilia Aphidoidea. En México se han registrado 205 especies, siendo 26% de importancia agrícola. Estos insectos constituyen un grupo relativamente pequeño de insectos, que junto a los psílidos (Psylloidea), moscas blancas (Aleyrodidae), y las escamas o cochinillas (Coccoidea) forman parte del suborden Sternorrhyncha.

Entre las características principales de los áfidos, podemos mencionar las siguientes: antenas filiformes de 3-6 segmentos, el último está dividido en una base y un proceso terminal, con dos rinarios primarios en el ápice del penúltimo segmento y otro en la base del último segmento. Ojos compuestos con tubérculo ocular en alados, pudiendo ser reducidos a triommatidios en ápteros. Sifúnculos abdominales presentes en el tergito V, último segmento abdominal en forma de cauda, placa anal y genital posterior a la cauda.

En la cabeza se observa un par de ojos compuestos y las formas aladas poseen además 3 ocelos, ubicados uno en el vértex y los dos restantes adyacentes a cada ojo compuesto. Poseen aparato bucal picador-chupador. El rostro está formado por 4 artejos, de los cuales sólo el último tiene

Premier Seeds

Tomates Roma indeterminados
Obtén calidad superior,
gran adaptabilidad y cosechas abundantes



RIVADAVIA FI

Fruto de gran tamaño
Madurez temprana
Excelente forma de fruto
Fruto de gran tamaño
Fruto de gran tamaño
Fruto de gran tamaño

Resistencia: 100-150g
Peso de fruto: 100-150g



GRANADA FI

Fruto de gran tamaño
Madurez temprana
Excelente forma de fruto
Fruto de gran tamaño
Fruto de gran tamaño
Fruto de gran tamaño

Resistencia: 100-150g
Peso de fruto: 100-150g



CORDOBA FI

Fruto de gran tamaño
Madurez temprana
Excelente forma de fruto
Fruto de gran tamaño
Fruto de gran tamaño
Fruto de gran tamaño

Resistencia: 100-150g
Peso de fruto: 100-150g



75617 FI

Fruto de gran tamaño
Madurez temprana
Excelente forma de fruto
Fruto de gran tamaño
Fruto de gran tamaño
Fruto de gran tamaño

Resistencia: 100-150g
Peso de fruto: 100-150g

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

carácter taxonómico. En el interior del rostro se encuentran los estiletes, que tienen función de perforar la epidermis del vegetal, penetrando en ella para acceder a la savia.

El tórax se compone de 3 segmentos, pro, meso y metatórax, cuyo tamaño es progresivamente mayor en las formas ápteras, pero poco diferenciados entre sí. A cada lado del protórax de los ápteros suele haber un tubérculo marginal. En cambio, en las formas aladas se observa un protórax neto y una segunda porción constituida por la fusión del meso y metatórax y en la cara dorsal del mesotórax se observan 2 grandes lóbulos redondeados. En el meso y metatórax, tanto de ápteros como de alados, se abre un par de espiráculos.

DAÑOS DIRECTOS E INDIRECTOS QUE OCASIONAN

Los áfidos usualmente viven en colonias, miden de 1 a 5 mm de longitud, de cuerpo globoso, blando, desnudos o cubiertos de excreciones cerosas, de movimientos relativamente lentos. Éstos insectos provocan, por un lado, daños directos los cuales son ocasionados por la picadura y la succión de la savia, con los consiguientes daños a las plantas, y originan también daños indirectos los cuales están relacionados con las deyecciones azucaradas líquidas, la llamada melaza, las cuales son excretadas por el ano, cubriendo partes de la planta así mismo reducen la superficie fotosintetizadora y con ello favorecen la proliferación de hongos y sobre todo, por su papel como vector de virus.

La vinculación que poseen con las plantas hospedadoras y la alternancia de generaciones sexuales y partenogenéticas han determinado la existencia de varios tipos de ciclos, entre los que se encuentran:

- Ciclo monoico: cuando el ciclo vital puede completarse sin necesidad de que los individuos cambien de planta hospedadora, es decir, que todas las generaciones de esa especie pueden desarrollarse sobre la misma o sobre las mismas (si son varias) especies vegetales sin migrar. Sin duda, pueden producirse dispersiones, lo que puede significar la colonización de otras especies, pero sin que esto represente un carácter obligatorio.
- Ciclo dioico: cuando la migración es necesaria para que se complete el ciclo, entendiéndose por migración el cambio de planta hospedadora que permite el desarrollo de la generación siguiente (o de las generaciones siguientes) a la migradora; así es como algunas generaciones pueden desarrollarse sobre unas plantas concretas que no son aptas para el desarrollo de otras generaciones de la misma especie.

Además, dependiendo de si existe o no generación anfigónica, podemos hablar de ciclos holociclos y anholociclos. Se denominan holociclos a los que tienen generación anfigónica. Se tratan por tanto de ciclos completos. Anholociclos son aquellos que carecen de generación anfigónica. Han tenido que aparecer a partir de algún ciclo holocíclico. Dentro de estos ciclos tenemos 4 tipos de individuos importantes:

- Fundadoras: son hembras partenogenéticas nacidas de los huevos fecundados puestos por las hembras gámicas. Ese huevo es generalmente invernante, aunque hay especies con huevos estivo-invernantes.
- Fundatrígenas: son hembras partenogenéticas nacidas de las fundadoras o de otras fundatrígenas y que engendrarán hembras partenogenéticas, los números máximo y mínimo de generaciones de fundatrígenas varían según las especies; así como su morfología (áptera o alada).
- Sexúparas: son hembras partenogenéticas hijas de las fundatrígenas y que darán lugar a los integrantes de la última generación del ciclo, los sexuales. En algunas especies una misma sexúpara puede engendrar indistintamente machos y hembras, pero en otras lo hacen de forma diferenciada: unas producen machos y otras ovíparas, llamándose respectivamente andróparas y ginóparas. Las sexúparas son según las especies ápteras o aladas como los machos. Las ovíparas normalmente son ápteras.
- Virginógenas: Solo se dan en el ciclo dioico. Son hembras partenogenéticas nacidas en el hospedador secundario, bien de las fundatrígenas emigradas o bien de otras virginógenas. Dependiendo de la especie y de la generación que se trate pueden ser ápteras o aladas.

Como estrategia de control se han obtenido los mejores resultados con las trampas de agua o de Moericke de color amarillo, las cuales están basadas en la atracción que dicho color ejerce sobre los pulgones, que es de aproximadamente 500 a 600 nm de espectro de absorción luminosa. Son recipientes pintados de amarillo y que contienen agua, que actúa como elemento de captura. Estas trampas permiten conocer la composición de la afidofauna aérea en una pequeña extensión de terreno ya que la atracción que sienten los pulgones depende de su especie. Por ello resultan ser unas trampas especialmente útiles para conocer la dinámica de algunas especies

CAPACIDAD DE DISPERSIÓN, POLIFORMISMO Y POTENCIAL BIÓTICO

Los pulgones han sido siempre considerados como uno de los grupos de insectos plaga de cultivos más importantes, debido a su presencia en un gran número de especies vegetales, a su gran tasa reproductiva y número de generaciones al año.

Hay varios aspectos de su biología y ecología que definen su importancia como plagas sobre una gran variedad de cultivos en todos los agroecosistemas del mundo. Entre ellas pueden destacarse:

- Gran potencial biótico: definido por su capacidad de reproducción por viviparidad y partenogénesis. Ambas cualidades los definen como comunidades con estrategias reproductivas tipo "r", lo que se manifiesta con un gran incremento de las poblaciones cuando le son propicias las condiciones del medio.
- Polimorfismo y la alternancia de huéspedes: como ya ha sido explicada anteriormente, lo que le permite aprovechar las condiciones favorables.
- Gran capacidad de dispersión y migración: los vuelos que realizan los pulgones son de varios tipos y se

los pueden dividir en migratorios y no migratorios. Los vuelos de migración son los que resultan obligados para completar el ciclo vital de la especie. Pueden ser de 2 tipos: de emigración y de remigración. Los primeros ocurren en primavera y provocan que las poblaciones de una especie determinada desaparezcan del hospedador primario y aparezcan en el secundario. A la inversa, los vuelos de remigración llevan a los pulgones del hospedador secundario al primario en el otoño. Los vuelos no migratorios o de dispersión o disseminación son los que efectúa cualquier individuo alado, pero sin que ello implique cambio de hospedador.

Los pulgones pueden moverse grandes distancias por el aire. Las formas aladas que migran realizan un fuerte movimiento vertical, realizando también vuelos no migratorios a corta distancia por encima del cultivo o entre las plantas. A la hora de aterrizar los pulgones se dejan llevar por estímulos visuales, siendo atraídos por la forma y el tamaño del objetivo y ciertos colores, particularmente a aquellos cuyo espectro de luz se encuentra entre el amarillo y el verde. *dR*

GALLINAZA Y BIOSÓLIDO PARA PRODUCCIÓN DE CUCURBITÁCEAS

POR NANCY B. HERNÁNDEZ

Debido a los problemas ecológicos y económicos provocados por el uso intensivo e inadecuado de fertilizantes sintéticos, interesa lograr una producción sostenible sobre la base de obtener altos rendimientos con aplicación de bajos insumos de estos productos y ha revitalizado la idea de hacer uso de productos de origen orgánico.

La producción de plántulas en hortalizas de trasplante representa el inicio del proceso productivo en algunas especies hortícolas. Los resultados que se obtengan en esta primera fase repercutirá en las siguientes etapas fenológicas, por lo que es importante que se obtengan plántulas con raíces saludables, con tallos gruesos, hojas de color verde intenso (no cloróticas), sin daños por insectos, sin enfermedades, plantas compactas y muy vigorosas. En México, la turba de Sphagnum (peat moss), es el principal sustrato utilizado para la producción de plántulas

de hortalizas en bandejas de poliestireno, su precio es elevado por ser de importación, lo que hace necesario trabajar alternativas de menor costo.

Es importante considerar que un buen almácigo debe proporcionar precocidad y homogeneidad del cultivo, manejo eficiente de la semilla y la oportunidad de seleccionar plántulas mucho más vigorosas para su siembra en campo. Para ello, el sustrato o medio de cultivo, tiene un papel muy importante sobre el crecimiento y desarrollo de las raíces de las plántulas, como proveedor de aire y agua, así como permitir su expansión y servir de soporte físico. Ello exige, que los sustratos posean buena capacidad de intercambio catiónico, estabilidad física, esterilidad biológica, pH adecuado, capacidad de retención de agua y buen drenaje. Los sistemas deficientes en la obtención de plántulas sanas con alto poder de supervivencia y adaptación a la hora del trasplante es una de las principales problemáticas que afectan a la agricultura; en México el uso de turba importada en conjunto con el uso de fertilizantes químicos sintéticos (algunos de importación).

USO DE BIOSÓLIDOS

En años recientes se ha elevado significativamente el costo de estos insumos en el país. Ante esta situación, los materiales orgánicos como los estiércoles de algunos ganados y los biosólidos provenientes de las plantas de tratamiento de aguas residuales, resultan ser una alternativa a la cual se puede recurrir debido a que ambos materiales poseen propiedades físicas y químicas que aportan nutrientes y capacidad de anclaje a las plántulas. Su empleo no representa un riesgo a la salud humana si se manejan acorde a las normas oficiales como la NMX -FF -109- SCFI -2007 (3)



y NOM- 004- SEMARNAT- 2002 (2), las cuales especifican el uso de compostas y biosólidos en la agricultura, respectivamente. Además, la necesidad de preservar el ambiente libre de contaminación exige la depuración de las aguas residuales antes de ser vertidas a los cauces receptores, generando en este proceso elevadas cantidades de residuos orgánicos llamados lodos de depuradoras, biosólidos o fangos.

Sin embargo, a escala internacional han sido puestas en práctica algunas alternativas; la utilización agrícola con sus distintas variantes (jardinería, agroforestería, etc.) es la más adecuada, por ser éstos una fuente potencial de materia orgánica oxidable (MO) y nutrientes esenciales para las plantas, fundamentalmente nitrógeno (N), fósforo (P) y calcio (Ca). Además, con esta práctica se disminuye el peligro que representa estos residuos como contaminantes del ambiente y se aprovecha un recurso de bajo costo. El volumen de producción de estos residuos llega a convertirse en un grave problema en ciudades muy pobladas y su tratamiento posterior se hace cada vez más urgente a medida que el crecimiento demográfico se acelera.

Los nutrientes contenidos en los biosólidos incrementan la biomasa y el rendimiento de las plantas. Sin embargo, su aplicación en suelos agrícolas presenta algunos aspectos negativos, como son la presencia de metales pesados y microorganismos patógenos que pueden influir negativamente tanto en los suelos como en las plantas de cultivo. Pero cuando se le utiliza para la producción de plántulas este problema no se presenta debido a que las cantidades son muy bajas, además el mezclarlo con la turba solo forma parte de un mejorador de sustrato y no una base sola.

APORTE NUTRICIONAL DE LA GALLINAZA

La gallinaza es un excelente fertilizante si se utiliza de manera correcta, además de que es muy económico. Es un material que debido a su origen brinda buen aporte de nitrógeno, además de fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos micronutrientes. Para conocer con exactitud la concentración nutrimental debe realizarse un análisis antes de poder utilizarla. Cuando se aplica al suelo ayuda a aumentar la materia orgánica, la fertilidad y, por ende, mejorar la calidad del suelo.

Cabe destacar que la gallinaza es también uno de los abonos orgánicos con mayor tasa de mineralización. Esto la hace una excelente fuente para el aporte de nitrógeno a los cultivos, pues tan solo en tres semanas el nitrógeno orgánico de la gallinaza se mineraliza en un 75% aproximadamente. Pero cuando se aplica en semilleros, siempre se debe mezclar con algún otro componente, debido a que por sus características puede presentar toxicidad en plantas de temprana edad.

Para que la gallinaza sea un fertilizante orgánico eficiente se deben seguir las siguientes recomendaciones para no tener ningún problema durante el desarrollo de la planta:

- Evitar que la humedad del material sea elevada, la ventilación es un factor a considerar si se desea obtener un abono rico en nutrientes, puesto que el exceso de humedad provocaría que los compuestos en ella pudiesen reaccionar y desestabilizar la gallinaza.
- El secado de las excretas en zonas específicas donde se puede proteger de la lluvia es un aspecto importante. Además, se debe considerar un correcto acomodo; la forma de pirámide es la más utilizada ya que permite un mejor escurrimiento. Si se desea disminuir el tiempo de secado se recomienda extenderlas sobre una superficie.

VENTAJAS DE LA MEZCLA DE TURBA CON MATERIALES ORGÁNICOS

Mezclar la turba con compuestos orgánicos ayuda a mejorar la estructura del medio de crecimiento en donde se establecerán las semillas, además de llevar una carga inicial de nutrientes disminuye el uso de fertilizantes químicos, después de emerger. La turba conserva suficiente humedad, sin embargo, cuando se le utiliza sola debe ponerse cuidado de no dejarla secar de más puesto que genera una costra en su superficie limitando su re humectación, y cuando se mezcla con los compuestos orgánicos esta situación puede disminuirse o en todo caso evitarse.

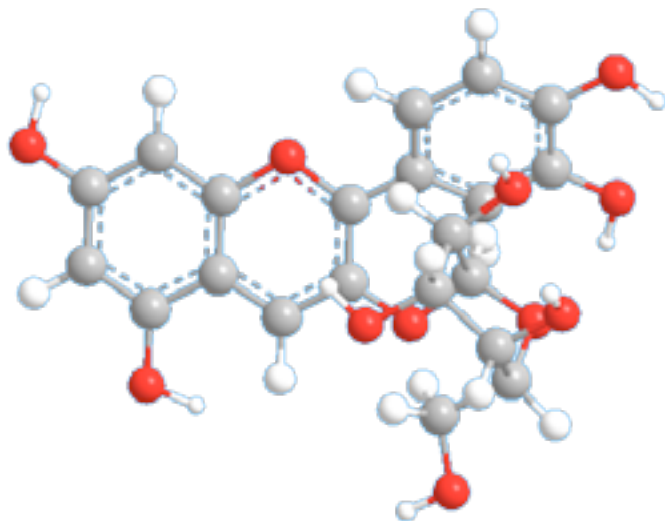
En cucurbitáceas la mezcla de turba y materiales orgánicos beneficia el desarrollo de las plántulas, mejorando las características físicas y dándole un buen vigor a las plantas, sin afectar su calidad. Los tiempos de desarrollo se vieron alargados de tres a cinco días, no obstante, no es una limitante en la producción, puesto que las plantas no sufren estrés dada la carga suficiente de nutrientes en el sustrato. Una de las mayores ventajas de realizar estas mezclas, es la reducción de los costos de producción, puede llegar a ser de hasta el 60% dependiendo de la proporción de los materiales orgánicos que se mezclan con la turba. Aplicar de un 10% a un 15% de biosólidos o gallinaza en sustrato para semillero sin ser afectadas las plantas por exceso de humedad o toxicidad de elementos pesados (presencia en el biosólido). *dR*



ANTOCIANÍNICA PREDICTIVA Y EL IMPACTO DE LAS RADIACIONES UV-A, UV-B Y UV-C

DR. RUBÉN GERARDO LEÓN CHAN
DR. LUIS ALBERTO LIGHTBOURN ROJAS, PHD

La producción de antocianinas en las plantas puede ser utilizada como un indicador de procesos de estrés por radiaciones UV y/o de etapas críticas del desarrollo de los tejidos, que resulte útil en la toma de mejores decisiones para lograr su protección. Asimismo, puede ser guía para la aplicación de nutrientes desarrollados específicamente --tales como el fulvaleno-rotaxano-catenano hibridado con polioxomolibdato en clusters de selenio, níquel y titanio-- y en las cantidades adecuadas, en concordancia con el ritmo bioquímico y necesidades de los cultivos.



que induce daños severos en los cultivos. Mientras que casi la totalidad de la radiación UV-A (315-400 nm) llega a la superficie terrestre la cual, en altas dosis, provoca daños tan severos como los producidos por intensidades bajas de UV-B.

La radiación UV propicia daños directamente, o mediante la producción de especies reactivas de oxígeno, en el ADN, proteínas, en las membranas y específicamente en el sistema de fotosíntesis; lo cual induce la reducción de la capacidad de los cultivos para producir biomasa. Sin embargo, las plantas han desarrollado mecanismos de defensa para contrarrestar los efectos deletéreos que provoca la radiación UV, entre los que destaca la síntesis antocianinas.

REGULADORES DE LA EXPRESIÓN GÉNICA INDUCIDA POR RADICALES LIBRES

Las antocianinas son compuestos fenólicos del grupo de los flavonoides cuya estructura química está basada en un esqueleto de 15 carbonos, que consiste en dos anillos bencénicos, denominados "A" y "B" y un anillo heterocíclico

En las últimas décadas, ha incrementado el interés por el estudio de los efectos de la radiación ultravioleta (UV) en las plantas, principalmente UV-B (280-315 nm), debido al incremento inminente de este tipo de radiación como resultado del deterioro de la capa de ozono, que también puede provocar la infiltración, en menor medida, de radiación UV-C (100-280 nm),

ESTO ES LO QUE EN VERDAD NECESITAN LOS CULTIVOS:



Garantía ética y científica de inocuidad alimentaria.



TRAZABILIDAD
QUE GARANTICE LA RUTA DE NUTRICIÓN,
CRECIMIENTO Y SANIDAD DEL CULTIVO
ORDENADAMENTE LÓGICA.

INOCUIDAD
QUE TRASPASE FRONTERAS

SUSTENTABILIDAD
Y RENTABILIDAD
QUE CUENTEN CON EL MÁS AVANZADO
SOPORTE CIENTÍFICO
BIONANOFEMTOTEOLÓGICO



Más que nutrición vegetal, los **Coloides Anfífilos Enantiomórficos® NUBIOTEK®** son **Inocuidad y Trazabilidad Bionanofemtotecnológica TTF®** para la hiperproducción vegetal agrológica de alta calidad, expresada en suelos, raíces, tubérculos, hojas, tallos, brotes, flores y frutos libres de bacterias patógenas, hongos, virus, metales pesados, además de nitratos, cloratos y percloratos. **NUBIOTEK®** es tecnología 100% mexicana que asegura la máxima limpieza y sanidad productiva.

Ha llegado el momento de que la humanidad conozca lo que realmente come.



Garantía ética y científica de inocuidad alimentaria.



LIGHTBOURN
RESEARCH



NUBIOTEK®

Somos diferentes.
Lo hacemos mejor.



Coloides Anfífilos Enantiomórficos®

www.bioteksa.com

Call free international 01 800 INNOVAR 466 6827 info@bioteksa.com

Carretera Las Pampas, Km. 2.5 Apartado Postal 24, C.P. 33981, Cd. Jiménez, Chihuahua, México. Tel./Fax: (52) 629 542-5101



Foto 2. Nudos de plantas de pimiento morrón pigmentados con antocianinas por efecto de UV-B

con oxígeno; además, se complementa por la unión de moléculas de azúcar en diferentes posiciones de la estructura básica, las cuales le confieren mayor solubilidad y estabilidad. Las antocianinas son responsables de la coloración, que varía desde el rojo hasta el púrpura, de los tejidos de muchas plantas, especialmente en flores y frutos, por lo que son importantes en los procesos de polinización y la dispersión de semillas, debido a la atracción que ejercen sus colores hacia los insectos. Sin embargo, existen hipótesis más profundas acerca de la función de las antocianinas en las plantas, entre las que destacan: la protección de los cloroplastos del exceso de luz; la protección de las plantas de la radiación UV, debido a la capacidad que tienen estos compuestos de absorber este tipo de radiación; la



Foto 1. Fruto de pimiento morrón pigmentado con antocianinas por efecto de UV-B

Merma del 65 al 87% en la producción de cosechas agrícolas a nivel mundial por efecto de factores abióticos como deficiencia nutricional, salinidad, presencia de metales pesados, sequía, temperaturas extremas, radiación

protección de los componentes celulares de especies reactivas de oxígeno, EROs --el conjunto de radicales libres con capacidad de producir daños oxidativos--, debido a la capacidad antioxidante de las antocianinas y; recientemente, se ha propuesto a estos compuestos como reguladores de la expresión génica inducida por las EROs durante periodos de estrés.

RESGUARDO DE FOTOSINTATOS Y NUTRIENTES DE LAS RADIACIONES UV

Por otra parte, se ha reportado la producción de antocianinas en hojas de plantas bajo estrés por deficiencias nutricionales tales como fósforo y nitrógeno; o bien, en etapas de senescencia, donde se lleva a cabo la reasimilación de los nutrientes hacia tejidos en desarrollo. Además, se ha observado la presencia de estos compuestos, de forma temporal, en hipocótilos y cotiledones en etapas tempranas de desarrollo de las plantas, así como también en los nudos e internudos en etapas de floración y de desarrollo de frutos (Foto 1). Por lo tanto, en este contexto, la función de las antocianinas puede ser la de proteger a los nutrientes y fotosintatos, que son transportados a través de los tejidos antes mencionados --por ejemplo, de cotiledones a raíz, a través del hipocótilo; o de hojas a flores y frutos, a través de los nudos e internudos--, del impacto negativo producido de forma directa por las radiaciones UV-A, UV-B y/o UV-C y/o de forma indirecta a través de las EROs que producen estos tipos de radiación en las células.

Instituto de Investigación Lightbourn A.C. Bionanofemtofisiología Vegetal Disruptiva

Si desea conocer más del impacto de la radiación UV-A, UV-B y UV-C en cultivos protegidos visite: www.institutolightbourn.edu.mx www.facebook.com/lightbournr



T O M A T E U S 1 2 - 2 2 7

Tomate indeterminado US 12-227 es un híbrido de temporada principal, con planta fuerte y compacta, entrenudos cortos, buena cobertura foliar, racimos que producen entre 6-7 frutos promedio con pesos de entre 150-170grs, de forma cuadrada-elongada, firmes y uniformes. Esta variedad se comporta excelentemente bien para ciclos largos. Resistencias: BS, F-2.



US Agriseeds



BAJÍO Cel. 55 69 65 57 97	CDMX / Cel. 55 27 69 37 00 55 60 42 54 34 55 15 95 66 68	HIDALGO Cel. 55 69 65 29 27
CENTRO-SUR Cel. 55 69 65 88 97	EDO. DE MÉXICO/ Cel. 55 69 65 41 50	OCCIDENTE Cel. 55 69 65 24 78
www.interseeds.us		contacto@interseeds.us

CARACTERÍSTICAS Y TIPOS DE FERTILIDAD EN LOS SUELOS

POR LUCERO HERNÁNDEZ CARRILLO

La fertilidad del suelo se define como la capacidad que tiene para dar a las plantas las condiciones necesarias para su buen crecimiento y desarrollo. Es cualidad resultante de la interacción entre sus características físicas --estructuras adecuadas para el sostén y crecimiento de los cultivos--; químicas --suministro de los nutrientes apropiados en cantidades adecuadas y balanceadas-- y biológicas --vinculado con los procesos biológicos del suelo, relacionados con sus organismos.

El suelo es un componente esencial del ambiente en el que se desarrolla la vida; es vulnerable, de difícil y larga recuperación (tarda desde miles a cientos de miles de años en formarse) y de extensión limitada, por lo que se considera un recurso natural no renovable. Es el fundamento de los ecosistemas terrestres, sustento no solamente de las coberturas vegetales que hacen posible la vida sobre el planeta, sino base fundamental de la producción de alimentos en el mundo. La fertilidad natural, se entiende a la fertilidad propia de los suelos vírgenes a aquella en la que existe un equilibrio dinámico entre el suelo y la vegetación que soporta, suministrando agua y nutrientes esenciales para su crecimiento y desarrollo. La fertilidad adquirida, es un término asociado a los suelos cultivados o a los que han sufrido algún tipo de intervención antropogénica. El uso de abonos, enmiendas o labores, puede modificar el estado de la fertilidad natural del suelo. La fertilidad actual, es la que posee el suelo en un momento determinado, ya sea natural o adquirida. La fertilidad potencial, es la capacidad del suelo para mantener su fertilidad natural. En la evaluación de este tipo de fertilidad intervienen parámetros que no se utilizan de forma habitual en el establecimiento de la fertilidad natural. Por otra parte la fertilidad química, se refiere a las propiedades químicas del suelo, tanto sus componentes inorgánicos y orgánicos, así como los fenómenos a que da lugar la mezcla de esos componentes. El pH es una propiedad química del suelo que tiene un efecto importante en el

desarrollo de los seres vivos (incluidos microorganismos y plantas). La lectura de pH se refiere a la concentración de iones hidrógeno activos (H^+) que se da en la interface líquida del suelo, por la interacción de los componentes sólidos y líquidos. La concentración de iones hidrógeno es fundamental en los procesos físicos, químicos y biológicos del suelo.

CARÁCTER ÁCIDO DEL SUELO

La acidez del suelo se debe a pérdidas de las bases en suelos de zonas lluviosas por efecto de disolución de las mismas las que se percolan y se pierden por lixiviación en proporciones



Aumente la calidad de sus cultivos

Aumente sus ingresos.



Especialista en el arte de las mezclas para cultivos

El riguroso control de calidad de Berger asegura una uniformidad excepcional de sus productos y, en consecuencia, de su producción. **Escanee el código para saber cuáles mezclas todo uso pueden ayudarlo a aumentar sus ingresos.**

01 800 248 5475 | berger.ca |   




Berger
La familia que lo apoya

considerables. Los sitios del suelo que estaban siendo ocupados por las bases, son reemplazados por el ion hidrógeno el cual al pasar a la solución del suelo produce la reducción del pH y toxicidad en las plantas. El crecimiento de las plantas, en suelos ácidos como alcalinos hacen que algunos nutrientes sean altamente insolubles a valores de pH altos, mientras que otros son menos disponibles a valores de pH bajo. La disponibilidad máxima para la mayoría de nutrientes ocurre en el rango de pH de 6.5 a 7.5.

Los valores que favorecen a la mayoría de los nutrientes están disponibles para las plantas y por ende para desarrollo de los cultivos a pH de 6.5 a 7.5, ya que pH es muy importante en las propiedades del suelo porque regula las propiedades químicas del suelo, determina la disponibilidad del resto de los cationes para las plantas e influye sobre la CIC, que es menor en suelos ácidos que en los básicos.

ESTRUCTURA Y TEXTURA DEL SUELO

Las propiedades físicas de los suelos, determinan en gran medida, la capacidad de muchos de los usos a los que el hombre los sujeta. La condición física de un suelo, determina, la rigidez y la fuerza de sostenimiento, la facilidad para la penetración de las raíces, la aireación, la capacidad de drenaje y de almacenamiento de agua, la plasticidad y la retención de nutrientes. La textura del suelo se refiere a la proporción relativa de las clases de tamaño de partícula (o separaciones de suelo, o fracciones) en un volumen de suelo dado y se describe como una clase textural de suelo. La textura es muy importante para la agricultura, ya que condiciona el comportamiento del suelo en cuanto a drenaje, aireación, capacidad de retención de agua y facilidad de laboreo.

La porosidad del suelo se mide por la relación entre el volumen que ocupan los poros y el volumen total, expresado en porcentaje, en general, los poros incluyen las grietas que se desarrollan con la sequedad, los espacios entre partículas y agregados, los huecos que dejan las raíces y animales.

La forma en la cual las partículas primarias que conforman el suelo (arena, limo y arcilla) se asocian entre sí, formando agregados o terrones (minerales, materia orgánica y poros) creando así la estructura del suelo. Las estructuras granular, prismática y de bloques son las más favorables para las plantas. Al realizar labores agrícolas en exceso: araduras, rastreos, y en condiciones húmedas, disminución de la materia orgánica, impacto de la gota de lluvia, compactación por maquinaria y pastoreo; la estructura se deteriora rápidamente. Se reduce la aireación, se dificulta la infiltración y percolación del agua en el suelo.



RECUPERACIÓN DE LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS

El diagnóstico de suelos es una serie de técnicas y procedimientos que permite determinar sus características físicas y químicas para el desarrollo de los cultivos. En condiciones ecológicas tropicales, los suelos mantienen un ritmo cíclico en sus procesos que no se detiene, como suele ocurrir en otras regiones de latitudes intermedias, como las regiones templadas, donde la actividad biológica se reduce al mínimo por las bajas temperaturas. Esta actividad físicoquímica y biológica de los suelos está regulada fundamentalmente por la humedad y la temperatura; ya que esta última es alta y constante durante todo el año en latitudes tropicales.

Para establecer las medidas necesarias, y establecer o recuperar la fertilidad del suelo bajo un sistema de explotación agrícola o pecuaria hay que recurrir a la tecnología de los sectores de referencia. Y estos sectores se seleccionan a partir de una "pequeña región natural", que en cierta forma coincide con las regiones geográficas de los suelos, que se establecen sobre la base de su génesis, en los trabajos de regionalización geográfica de los suelos.

Con la información recopilada por los sondeos con barrena o puntos de mapeo, se van delimitando las diferentes variaciones de los suelos, con el mapa de suelos confeccionado, se toman los perfiles de suelos y sus muestras correspondientes paralelamente se hace lo que se denomina muestreo agroquímico, que no es más que un muestreo de la capa superficial del terreno (0- 20 cm) de toda el área que se estudia.

Este trabajo también se va realizando paulatinamente, dividiendo el terreno (con el plano topográfico) en parcelas elementales que se muestrean. Todas las muestras son llevadas a un laboratorio para los análisis correspondientes. El levantamiento de suelos o más propiamente, inventario del recurso suelo, es el proceso de determinar el patrón de la cobertura suelo, caracterizándolo y presentándolo de forma entendible e interpretable para los varios usuarios. El propósito práctico del levantamiento de suelos es hacer predicciones más numerosas, más precisas y más útiles para propósitos específicos.

Los objetivos básicos y aplicados del levantamiento de los suelos son:

- Acumulación de conocimiento sobre el recurso suelo y al desarrollo de la ciencia del suelo.
- Establecer la mejor utilización del recurso suelo en función del desarrollo agropecuario, forestal y otros fines. Estos se puede lograr sin la realización de un levantamiento de suelo formal. Por ejemplo se puede elaborar un mapa de aptitud de las tierras para determinado cultivo basado en aquellas características de los suelos y otros factores que sean relevantes para este cultivo en particular. *dR*



AgroScience®
Cosecha mayores ganancias

Cultivos con
CALIDAD DE
EXPORTACIÓN

NUTRICIÓN DE ALTO RENDIMIENTO

¿Sabes la diferencia entre foliar e INMUNOPOTENCIALIZADOR?

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



Cebolla Amarilla de Exportación (al fondo el Cerro del Bernal en Tamaulipas México)



BAJO LICENCIA Y TECNOLOGIA DE
AgroScience Labs Inc. USA



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

www.agroscience.com ★ **01 800 570 6766**



RELACIONES HÍDRICAS SUSTRATO-PLANTA

POR NICOLÁS CASAS ARVIZU

La capacidad para transportar el agua y suministrarla a la planta depende de las propiedades físicas del sustrato --como la capacidad de almacenamiento--, y en consecuencia para reponer el equilibrio el espacio poroso juega un papel muy importante, potencial que se mide mediante la conductividad hidráulica.

El agua se almacena en los poros del sustrato, y la raíz la absorbe de los más próximos; esto desequilibra el sistema, que tiende a reponer el agua, transportándola de los poros más alejados. La capacidad de la planta para absorber agua depende de factores genéticos --especie, variedad--, el estado sanitario, el estado fenológico, etc. La interacción entre el sistema radicular de la planta y el sustrato puede entenderse si se tiene en cuenta la actividad respiratoria de las raíces y la complementariedad de los volúmenes ocupados por aire y por agua en el espacio poroso. El sistema radicular tiene actividad respiratoria; en consecuencia, se produce un intercambio gaseoso con el entorno, con una demanda neta de oxígeno y producción de anhídrido carbónico. El consumo de oxígeno produce una situación de asfixia radicular, que reduce la capacidad de la planta para absorber el agua disponible en el

sustrato. Para un sustrato determinado, cuanto más elevada es la disponibilidad de agua, menor es la disponibilidad de aire, y más probable es alcanzar esta situación de asfixia, en la que, a pesar de la alta disponibilidad del agua, ésta no es útil para la planta, por la reducción de la capacidad de absorción.

La multitud de factores que inciden en la absorción de agua, supone un importante problema para definir el agua disponible de un sustrato. Dentro del término agua disponible deben considerarse la disponibilidad de agua y capacidad de agua disponible. El agua del sustrato tiene que estar disponible a un nivel energético tan bajo como sea posible, considerando que, al mismo tiempo, debe haber aire disponible suficiente en los poros de la zona radicular.

La incidencia en la absorción de agua de los factores



mencionados hace muy complejo su estudio, pero éste se simplifica si se acomete por fases. Podemos considerar que las características de la planta determinan las condiciones físicas, disponibilidad de aire y de agua, que debemos disponer en el entorno radicular para cubrir las necesidades de dicha planta.

MANEJO DEL CULTIVO Y LA LEYES DE LA TERMODINÁMICA

Los instrumentos disponibles para conseguir estas condiciones son las características físicas del sustrato y el manejo del agua de riego. Asumiendo este planteamiento, el modelo de cultivo que relaciona las propiedades físicas del sustrato y el manejo del riego con la respuesta de la planta, lo podemos desglosar en dos submodelos. Uno en el que las propiedades físicas del sustrato y el manejo del riego intervienen como variables independientes, y las condiciones físicas del entorno radicular como función. Y otro, en el que las condiciones físicas del entorno radicular intervienen como variables independientes y la respuesta del cultivo como función.

Las características de la planta marcan las condiciones físicas que se deben procurar al entorno radicular y los intervalos de variación de las mismas. Una vez determinadas estas condiciones, se debe elegir la combinación de propiedades físicas del sustrato y riego que permitan mantener las condiciones físicas dentro de los intervalos marcados.

El comportamiento hídrico de un sustrato es consecuencia de las variaciones del status energético en el sistema poroso. Este comportamiento se puede explicar a partir de las leyes de la termodinámica. La energía cinética es la contenida en una materia, en virtud de su movimiento. La energía potencial es la contenida en un cuerpo, en virtud de su posición en un campo de fuerza; se mide por la fuerza requerida para mover el cuerpo contra el campo de fuerza y es el producto de la fuerza por la distancia recorrida.

La energía potencial absoluta es difícil de definir; en la práctica, cada potencial se define con respecto a un nivel arbitrario de referencia. El potencial así entendido es la diferencia entre el potencial en el estado actual y el potencial del nivel de referencia. Si el primero es mayor que el segundo, el potencial es positivo, y el paso del estado actual al de referencia supone una disminución de la energía potencial, y, en consecuencia, un aumento de otra forma de energía (por ejemplo, energía cinética). Si por el contrario, el primero es menor que el segundo el potencial es negativo, el paso del estado actual al de referencia supone un aumento de la energía potencial, que implica la disminución de otra forma de energía.

- **Primera ley, principio de conservación de la energía: La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma.**

El agua contenida en el medio poroso está sometida a la acción de diversos campos de fuerza. En virtud de su posición en estos campos, tiene una energía potencial. El movimiento del agua en el medio poroso implica una variación de su posición en los campos de fuerza mencionados y, en consecuencia, una variación de la energía potencial. El principio de conservación de la energía indica que este incremento de energía se corresponde con un incremento - de la misma magnitud y signo contrario- de otra forma de energía, de tal forma que el balance neto sea nulo. Normalmente, la variación de la energía potencial del agua se corresponde con una variación igual y de signo contrario de la energía cinética.

- **Segunda ley, la dirección de los cambios en un sistema aislado tiende siempre al equilibrio.**

De estas leyes para explicar el concepto de potencial hídrico y de sus componentes y, a partir de ellos, las relaciones hídricas en el sustrato. De esta energía potencial y cinética se explican los mismos conceptos, y aplican implícitamente las mismas leyes.

El agua contenida en un sustrato tiende a un estado en el que la energía potencial sea la misma para todas las partículas de agua. Cuando se presenta una situación de desequilibrio, se produce un movimiento del agua, desde los puntos de potencial más elevado hacia aquellos en los que el potencial es menor.

El flujo de agua cesa cuando se alcanza el equilibrio, en el que la energía potencial es igual para toda el agua contenida en el sistema. En el caso de las relaciones hídricas en el medio poroso hay dos factores externos al sistema, que intervienen alterando el equilibrio:

- El sistema radicular de la planta actúa como demandante de agua. La absorción de agua por la raíz provoca un descenso local del potencial hídrico, desequilibrando el sistema. El equilibrio se restablece, redistribuyéndose el agua disponible en el resto del sustrato.
- Aporte de agua de riego: la aplicación de un riego supone la entrada en el sistema de agua, con una energía potencial considerablemente más elevada que la que previamente había en el medio poroso. Se presenta, por lo tanto, una situación de desequilibrio, que nuevamente tenderá al equilibrio. *AR*

TECNIFICACIÓN EFICIENTE EN EL RIEGO POR ASPERSIÓN

POR SYLVIA ALMAZÁN MIRANDA

La tecnificación de los sistemas de riego para la agricultura tienen como objetivo mejorar la producción de los cultivos a través de un diseño hidráulico eficiente que también logre ahorros en energía y dinero.

La superficie que rodea el manto terrestre de nuestro planeta está constituido por un 75% de agua; sin embargo, apenas 2.5% es agua dulce apta para el consumo humano. El agua es un recurso indispensable para la vida, el cual no es inagotable, por lo que la preocupación de que este agote, se ha incrementado globalmente. Dicho recurso es empleado en grandes cantidades para el desarrollo de la actividad agrícola, por lo que el diseño de sistemas de riego que permitan administrar el agua eficientemente es de suma importancia para su conservación.

Los sistemas de riego tecnificado integra conjuntos de elementos que permiten que la aplicación del agua y los fertilizantes al cultivo sea en forma eficiente, localizada, con una frecuencia adecuada, en cantidades estrictamente necesarias y en el momento oportuno. Esta aplicación, se hace mediante una red de tuberías (de conducción y distribución de PVC o Polietileno), laterales de riego (mangueras o cintas), con emisores o goteros, con diseños técnicos que entregan pequeños

volúmenes de agua periódicamente, en función de los requerimientos hídricos del cultivo y de la capacidad de retención del suelo.

VENTAJAS QUE CARACTERIZAN A UN SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO

- Aplicación del agua en forma localizada, continua eficiente y oportuna
- Adaptable a cualquier suelo y condiciones topográficas diversas
- Posibilita aplicación de riegos y fertilizantes de manera conjunta y controla plagas, ahorrando tiempo y jornales
- Evita el desarrollo de maleza y la presencia de plagas y/o enfermedades
- Permite aplicar el agua y fertilizante cuando la planta lo requiera, lo cual favorece significativamente el desarrollo de las plantas y producción







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

BOMBAS DE ENERGÍA SOLAR PARA EL CAMPO



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

TANQUES DE ALMACENAMIENTO
Rápido montaje y cubierta anti-algas

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

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

DIAGNÓSTICO DE CULTIVO POR IMÁGENES
Conozca el vigor, uniformidad y densidad de su follaje con tecnología de drones





(662) 260.70.80

www.aquafim.com

aquafim@aquafim.com

- Permite alcanzar entre los 90% y 95% de eficiencia de aplicación, que no se alcanza con otro sistema de riego
- Se puede utilizar aguas salinas dependiendo de la tolerancia del cultivo

INCONVENIENTES QUE CARACTERIZAN A UN SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO

- Los costos de implementación, funcionamiento y mantenimiento suelen ser relativamente elevados
- Daños a las hojas y a las flores; las primeras pueden dañarse por el impacto del agua sobre las mismas, si son hojas tiernas o especialmente sensibles al depósito de sales sobre las mismas. En cuanto a las flores pueden y de hecho se dañan, por ese mismo impacto sobre las corolas
- Requiere una inversión importante. El depósito, las bombas, las tuberías, las juntas, los manguitos, las válvulas, los programadores y la intervención de técnicos hacen que en un principio el gasto sea elevado aunque la amortización a medio plazo está asegurada
- El viento puede afectar. En días de vientos acentuados el reparto del agua puede verse afectado en su

uniformidad.

- En algunos casos puede aumentar las enfermedades y la propagación de hongos debido al mojado total de las plantas

CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO

Los métodos de riego establecen técnicas para infiltrar el agua al perfil del suelo donde se desarrollan las raíces, hasta un contenido de humedad adecuado para el cultivo. La finalidad es satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos, en zonas con déficit.

- **Sistema de riego tecnificado con manguera rígida** permite aportar el agua de manera localizada justo al pie de cada planta. Dicha función es realizada por los goteros o emisores. Los emisores encargados de irrigar el cultivo pueden ser: a) Integrados en la propia tubería (auto compensados). b) De botón, que se pinchan en la tubería (regulables).

- **Sistema de riego tecnificado por cinta de goteo**
Es un medio artificial de aplicar el agua a la zona radicular de los cultivos, en condiciones de utilización más favorables para la planta. Mantiene el agua en la zona radicular;

aplicándola gota a gota. Por medio de cañerías el agua se lleva a la planta, que se distribuye por goteros o emisores. Características del riego por goteo: a) Mejora tecnológica que contribuye a una mayor eficiencia. b) El agua se mueve en dirección vertical y horizontal, formando el bulbo de humedad. c) Se tiene un nivel óptimo de humedad, con baja tensión de retención por el suelo y con la humedad siempre cercana a la capacidad de campo.

• **Sistema de riego tecnificado por surcos**

En el riego por surcos el agua se mueve por gravitación, es decir el agua se desliza siguiendo la pendiente y no requiere de energía extra para darle movimiento. La calidad del riego depende en un principio de la sistematización del terreno y por eso es muy importante realizar un buen relevamiento planialtimétrico del lote a regar y un correcto diseño de los surcos especialmente en orientación y en longitud. Un sistema de riego por surcos está compuesto



básicamente por: una cañería de conducción (manga de polietileno, caño de PVC o de aluminio) que se ubica en la cabecera de los surcos. y boquillas, válvulas o ventanas para verter el agua en los surcos.

• **Sistema de riego tecnificado por melgas**

Se caracteriza por las características del terreno donde son fajas de terrenos donde el agua avanza por inundación y se infiltra hasta la profundidad radicular. El caudal es función del ancho de la faja, lo que requiere caudales grandes. Ventajas: a) Se emplea en cultivos con gran densidad de siembra, como cereales y forrajeras. b) Se adapta para todo tipo de suelos, con buena infiltración y baja erosión.

• **Sistema de riego tecnificado por aspersión**

Consiste en aplicar el agua al suelo simulando una lluvia. Este efecto es conseguido gracias a la presión en que fluye el agua dentro de un sistema de tuberías y es expulsada al exterior a través de las boquillas de un aspersor. Normalmente, la presión requerida se obtiene a partir de bombas hidráulicas las cuales aspiran el agua desde un canal, río o pozo. Sin embargo, el sistema también puede operar sin bombas cuando la fuente de agua se encuentra en una posición más elevada que el terreno a regar. El objetivo del riego por aspersión es proporcionar el agua que requieren los cultivos mediante una precipitación artificial de intensidad controlada que permita, en general, un proceso de infiltración en condiciones de subsaturación. Estas características facilitan el proceso de distribución de agua y evitan la escorrentía y por tanto la alteración superficial del suelo. El agua recorre un sistema de tuberías hasta llegar al emisor, que la lanza a la atmósfera. En el tramo de tubería, la corriente de agua solamente está condicio-

nada por consideraciones hidrodinámicas, pero durante el recorrido por la atmósfera se pierde bastante el control sobre la misma. Los efectos climáticos son de importancia crucial para el proyecto y manejo de este sistema de riego. Las ventajas del riego por aspersión se derivan fundamentalmente de dos aspectos fundamentales: a) El control del riego sólo, el cual está limitado por las condiciones atmosféricas (pérdidas por evaporación o arrastre y efecto del viento sobre la uniformidad del reparto). b) La uniformidad de aplicación, la cual es independiente de las características hidrofísicas del suelo.

CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES EN EL RIEGO POR ASPERSIÓN

El método de riego por aspersión implica una

AGRICOLA BARRAGAN

Tenemos las mejores semillas para una producción de calidad

- Semillas de hortalizas
- Fertilizantes
- Sistemas de riego y ollas de agua
- Asesoría
- Plásticos para invernadero y acolchado
- Agroquímico
- Accesorios de invernaderos

Atención a clientes:
adrianlopez.agricolabarragan@hotmail.com,
contabilidad_agricolabarragan@hotmail.com

Representantes de Ventas

Morelos y Estado de México Miguel A. Olivares Tel. 777 162 9529 miguelolivares.agricolabarragan@hotmail.com	Guajuato y Michoacán: Alfonso Ceballos Tel. 777 135 9176 alfonso.agricolabarragan@gmail.com
Hidalgo, Tlaxcala y Veracruz Ing. Jesús Radón Villaseñor Cel. 045 (777) 267 6457 jvagricolabarragan@outlook.es	Morelos y Estado de México Guadalupe Pérez Arcos Tel. 045 (735) 177 6393 guadalupe.arcos@agbarragan.mx
Morelos, Estado de México y Puebla Ing. Miguel Contreras Arias Cel. 045 (777) 327 0831 miguelcontreras.agricolabarragan@hotmail.com	Puebla y Oaxaca Ing. Marco Antonio Martínez Díaz Cel. 045 (777) 327 2095 marcoantonio.agricolabarragan@hotmail.com
Morelos y Guerrero Ing. Teodoro Hernández Tirejo Cel. 045 (777) 215 8063 teodoshernandez.agricolabarragan@hotmail.com	Estado de México y Sur de Michoacán Ing. Miguel Ortiz Avila Cel. 045 (777) 327 7072 miguelortiz.agricolabarragan@hotmail.com

Oficinas centrales:
Carretera Federal Cuernavaca-Tepoztlán Km 17, Col. El Tesoro, Tepoztlán, Morelos C.P. 62520
• agricolabarragan@hotmail.com
• Lic. Adrián López Labastida
• Producción agrícola sustentable y manejo de plagas y enfermedades
• Tel. 01 (739) 395 1973 y 01 (739) 395 3641

Oficinas Generales:
Central de Abastos, Nave C, Local 13H, Cuautla, Morelos
• Eliot, Karina Carmona Alvear
• Producción agrícola sustentable y manejo de plagas y enfermedades
• Tel. 01 (735) 301 4647

AGRICOLA BARRAGAN

lluvia más o menos intensa o uniforme sobre la parcela con el objetivo de que el agua se infiltre en el mismo punto donde cae. Los aspersores son los elementos de la instalación de riego por aspersión encargados de distribuir el agua en forma de lluvia sobre la superficie del suelo. Son elementos provistos de una o más boquillas montadas sobre un cuerpo central por las que sale el agua a presión. El movimiento del aspersor es provocado por la presión del agua que, al salir, se dispersa en forma de gotas mojando una superficie más o menos circular, cuyo alcance depende de la presión del agua y del tipo de aspersor.

La distribución del agua sobre la superficie regada por un aspersor no es uniforme, por lo que para conseguir la mayor uniformidad posible han de disponerse los aspersores lo suficientemente próximos entre sí de tal forma que se produzca un solape entre ellos.

La aplicación uniforme del agua depende principalmente del modelo de reparto de agua del aspersor y de la disposición de los aspersores en el campo (marco). A estos factores hay que añadir el viento, que es el principal distorsionador de la uniformidad de reparto. A todo esto, pueden añadirse otros

factores de menor trascendencia como la altura del aspersor sobre el terreno, la introducción de vaina prolongadora de chorro en la boquilla, o la duración del riego, cuyo incremento favorece la uniformidad de distribución que pudo ser alterada por momento de viento.

Para lograr una mayor uniformidad de aplicación de la lluvia provocada por los aspersores es necesario que exista un solape de las superficies regadas por los aspersores cercanos entre sí. Por esta razón, la elección del marco de riego es fundamental. Los marcos de riego más habituales son: marco cuadrado o real, marco rectangular, marco triangular o a tresbolillo.

Los marcos normalmente adoptados como separación entre aspersores dentro de la tubería y entre tuberías suelen ser: 12x12, 12x15, 15x15, 12x18, 18x18 m, en rectángulo y 18x15 ó 21x18 m en triángulos, medidos todos ellos en metros. En general son todos ellos múltiplos de 6 o 9m. Para tuberías en superficie, y pueden tomar cualquier valor si se trata de tuberías enterradas.*dR*

CONTENIDO DE N FOLIAR, FOTOSÍNTESIS Y RADIACIÓN SOLAR

POR CASIMIRO CHÁVEZ TAGLE

La mayoría de los estudios sobre este tema consideran que la fotosíntesis depende del contenido de N foliar sólo en ambientes con alta disponibilidad de luz. Sin embargo, a baja irradiancia la fotosíntesis está fuertemente determinada por la eficiencia fotosintética, la cual también depende del contenido de N foliar.

Los efectos de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento en tomate para un sistema de producción específico son descritos por varios autores, pero en general la información no se encuentra organizada en un marco conceptual ecofisiológico que permita su análisis funcional y su aplicación a diferentes condiciones de crecimiento, ni incluye otros nutrientes igualmente importantes. A menudo, solamente se registra el rendimiento en fruto, y los estudios del crecimiento están restringidos a la cosecha final. La producción de biomasa de los cultivos resulta de la acumulación de carbono durante el crecimiento. En muchas situaciones los principales factores que afectan el rendimiento en

materia seca son la absorción de la radiación solar y la eficiencia de utilización de esa energía. Sin limitaciones hídrico-nutricionales, la producción de biomasa es producto del proceso de fotosíntesis, cuya fuerza motriz es la radiación solar interceptada por el dosel, principalmente por las hojas.

Se puede definir tres grandes procesos que vinculan la producción de biomasa con el rendimiento:

- generación de la estructura del dosel, responsable de la eficiencia de interceptación de radiación, generalmente resumido en el índice de área foliar (IAF = m^2 de hojas m^{-2} de suelo)
- utilización de la radiación interceptada en la producción de biomasa a través del proceso de fotosíntesis, o eficiencia en el uso de la radiación (EUR = biomasa producida radiación solar interceptada $^{-1}$)
- partición de la biomasa entre las diferentes estructuras que se encuentran en activo crecimiento; durante el período de llenado de las estructuras reproductivas la partición recibe el nombre de índice de cosecha (IC = biomasa de frutos biomasa total aérea $^{-1}$)

A nivel de cultivo interesa más el crecimiento por unidad de superficie de suelo que el de las plantas individuales, por lo cual se utilizan variables que sintetizan el comportamiento del conjunto más que del individuo. Para describir al dosel, tal variable es el IAF. El IAF aumenta a medida que avanza el ciclo del cultivo y se produce la expansión de sus hojas, incrementando así la capacidad de interceptar radiación solar. Al comienzo la interceptación de radiación aumenta exponencialmente, pero no alcanza valores de importancia ya que el IAF inicial es pequeño. Luego la radiación interceptada continúa

aumentando linealmente hasta que se alcanza suficiente IAF como para interceptar la mayor parte de la radiación incidente, manteniendo esta situación durante cierto tiempo hasta que las hojas senescen. La relación entre la radiación interceptada y el IAF es curvilínea y está descrita por la Ley de Beer.

La acumulación de biomasa en las estructuras reproductivas, que también describe una función de tipo sigmoideo, comienza a partir de la primera floración del cultivo y continúa durante todo su ciclo. Si bien en especies indeterminadas coexiste el crecimiento de los órganos reproductivos y vegetativos, existe evidencia de una jerarquía de sumideros, donde el crecimiento de frutos domina sobre el de tejidos vegetativos, aunque las flores aparecen como pobres competidores bajo situaciones de limitación por asimilados.

La partición es controlada por un número de factores que incluyen la provisión de asimilados, el número y tamaño de los sumideros, que compiten entre sí, y su localización en la planta, las conexiones vasculares existentes y el potencial de almacenamiento temporal en las hojas o a lo largo de la vía de transporte de asimilados. Aunque existe considerable información sobre el funcionamiento de procesos individuales en la

planta, tales como la fotosíntesis, el metabolismo del almidón, la translocación de nutrientes y la expansión celular, los controles que regulan la partición de asimilados en la planta considerada como sistema integrado no son totalmente conocidos.

El rendimiento de un cultivo puede estar limitado por su capacidad de asimilar nutrimentos y almacenarlos. La producción de biomasa es, pues, determinante del rendimiento, que responde generalmente de manera estable a las variaciones que se producen en aquella. Aunque la producción final de biomasa se define a través de una serie de relaciones fuertemente sustentadas en procesos de desarrollo y crecimiento, el índice de cosecha es una relación empírica entre dos variables, y no permite inferir los procesos que gobiernan el rendimiento en cuanto al número de estructuras fijadas (número de frutos por unidad de superficie) y al tamaño de las mismas (peso de frutos).

MAXIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA ADAPTANDO EL MANEJO

Una mayor producción de biomasa será traducida en mejoras del rendimiento por lo cual es de suma importancia

irritec
don't wait for rain™
Sistemas de Riego

irritec TAPE

La cinta de las franjas verdes

MEXICO
Calle La Masada 1000, Zona Industrial, Querétaro, Q.R. 76220. Santa Rosa, Jalisco, Querétaro, Q.R.
Tel: +52(442) 131 1422
irritec.mexico@irritec.com

Síguenos en Facebook
www.fb.com/irritec

www.irritec.com/es-mx

comprender las bases funcionales que gobiernan dicha producción, con el objetivo de adecuar las prácticas de manejo de cada cultivo para maximizarla. Características como el tamaño, la cercanía a la fuente, y el número y eficacia de las conexiones vasculares, pueden dar a un órgano ventaja competitiva en la captación del carbono fijado. Sin embargo, cuando se consideran los frutos y frente a una situación de competencia por asimilados, tan importante como el tamaño en sí, es el ritmo de crecimiento relativo o tasa de crecimiento del fruto. En este sentido, el orden de crecimiento determinado por la ontogenia y el número de órganos creciendo simultáneamente constituyen aspectos críticos en la ventaja relativa de cada órgano de almacenamiento.

La diferenciación y el desarrollo de las flores constituyen etapas previas a la fructificación y, en consecuencia, todos los factores que afectan a la floración pueden influir sobre la precocidad, rendimiento y calidad de los frutos. La iniciación de las flores se retrasa cuando existen deficiencias en la nutrición mineral de la planta, particularmente de nitrógeno, fósforo o potasio, retraso que podría deberse más a un retraso general del crecimiento y desarrollo de la planta que a un efecto específico sobre la floración. Estas deficiencias pueden provocar incluso el aborto de las flores. La aplicación de auxinas a flores de tomate en condiciones de bajas temperaturas no aumenta el establecimiento

de frutos, obteniéndose un limitado número de frutos de mayor tamaño y rápido crecimiento.

En general, niveles subóptimos de nitrógeno reducen el crecimiento vegetativo, particularmente de hojas, más que el reproductivo; un bajo suministro de potasio reduce el crecimiento de las plantas y el establecimiento de los frutos; la deficiencia de fósforo puede reducir el crecimiento reproductivo por su posible efecto en la reducción del transporte de citoquininas, y una elevada preponderancia transpiratoria de las hojas sobre la de los frutos ante un déficit alto de saturación del aire en vapor de agua y un alto contenido salino que origine menor absorción y distribución de calcio hacia el fruto, incidiría en la manifestación de la enfermedad fisiológica conocida como podredumbre apical. Sin embargo, esta información no ha sido asociada a los efectos correspondientes sobre la producción de asimilados y biomasa total, y son muy escasos para este cultivo los datos sobre la dinámica de producción y distribución de materia seca.

El índice de área foliar también se ve fuertemente afectado por la disponibilidad de nitrógeno. La disminución en la oferta de este nutriente provoca fuertes reducciones del IAF en tomate, indicándose caídas de hasta 75%. Esta respuesta puede ser acompañada por un aumento en la concentración de nitrógeno en las hojas recién expandidas, aunque no por incrementos equivalentes en la eficiencia en el uso de la radiación. El aumento en el IAF fue asociado al aumento en el tamaño medio de las hojas y al número de hojas por ramificación, pero las hojas eran de menor espesor.

Una mayor disponibilidad de nitrógeno resulta en la demora en el comienzo de la senescencia foliar, manteniéndose así por más tiempo los máximos valores de área foliar. No obstante, la actividad fotosintética depende además de la edad y de la posición de la hoja, y desciende de forma muy importante al iniciarse la senescencia. Aún cuando la iluminación, temperatura y concentración de CO_2 sean óptimas, la actividad fotosintética no permanece constante. Este comportamiento ha sido atribuido a diversos factores, como el aumento de la fotorrespiración, la disminución de la fotosíntesis causada por el cierre de los estomas y la distorsión de los cloroplastos.

Los gradientes verticales del contenido de N foliar en el vástago son un rasgo común en cultivos, y se corresponden con la distribución de la radiación dentro del dosel,

Root Feed
El Alimento para las Raíces

Raíces Sanas, Vigorosas y en Constante Crecimiento

Stoller

Proporciona componentes esenciales que estimulan el crecimiento vegetal continuo y fortalece el desarrollo del sistema radicular.

Mantiene raíces sanas, siempre activas y vigorosas por periodos de tiempo más prolongados, mejorando la asimilación de los nutrientes.

Incrementa el mecanismo de defensa natural de la planta contra el ataque de plagas, nemátodos, enfermedades y condiciones de estrés.

Contrarresta desórdenes fisiológicos producidos por variaciones climáticas, deficiencias nutricionales y desbalances hormonales.

www.stollermexico.com

tanto en términos de cantidad como de calidad. La fotosíntesis aumenta con la radiación interceptada y con el contenido de nitrógeno foliar, por lo que el desarrollo de los gradientes de este elemento puede interpretarse como una respuesta que optimiza su utilización respecto a la generación de carbohidratos. Además de los cambios en la estructura del dosel, factores ambientales como la disponibilidad de N también influyen en la distribución vertical de este elemento. Otro factor que contribuye a este gradiente es la edad de la hoja.

CONCENTRACIÓN DE N Y TASA FOTOSINTÉTICA

La mayoría de los estudios sobre este tema asume que la fotosíntesis depende del contenido de N foliar sólo en ambientes con alta disponibilidad de luz. Sin embargo, a baja irradiancia la fotosíntesis depende del contenido de N foliar. El proceso de la fotosíntesis se ve muy influida por la demanda de los órganos en activo crecimiento, generalmente almacenes de nutrientes. Si bien las respuestas a corto plazo pueden deberse a efectos sobre la apertura de los estomas, esta explicación no se aplica a los efectos más frecuentes, que son de mayor duración. Una baja demanda genera una acumulación de sacarosa en las hojas, causando la síntesis de fructosa 2,6-bisfosfato, regulador de

la síntesis de sacarosa y de la fotosíntesis, generando una inhibición por el mismo producto de las reacciones fotosintéticas. Las mayores tasas fotosintéticas para hojas de tomate se obtienen con una concentración tisular de 38 mg N g^{-1} y valores de N foliar específico de $2,0 \text{ g N m}^{-2}$. Aunque un estrés severo de N durante el período de crecimiento vegetativo origina menos hojas y más pequeñas, la capacidad fotosintética por unidad de área foliar no se reduce. El aumento concurrente en el grosor de la hoja le permite a la planta mantener tasas fotosintéticas relativamente altas bajo condiciones limitantes de N, aun cuando la concentración de N por unidad de peso seco de la hoja sea menor.

Bajo condiciones limitantes de nitrógeno, una menor eficiencia en el uso de la radiación se correspondió con una disminución en la concentración tisular de nitrógeno en las hojas recién expandidas, de 40 a 15 mg N g^{-1} . En cultivos fertilizados con nitrógeno, la concentración en hoja alcanzó valores de 55 a 65 mg N g^{-1} en etapas iniciales hasta 20 a 35 mg N g^{-1} hacia el final del ciclo productivo. Un estrés de nitrógeno severo afectó marcadamente la concentración de nitrógeno en hojas y tallos de tomate, mientras que en frutos fue menos variable. *AR*

ROOT FEED® APLICADO EN EL CULTIVO DE BELL PEPPER

Estado: Sinaloa Municipio: Elota	
Cultivo: Bell Pepper (Pimiento Morrón)	
Tecnología Stoller: Root Feed®	Aplicación: Al Sistema de Riego
Primera de Aplicación: 25 de Octubre del 2016	
Fin de las Aplicaciones: 11 de enero del 2017	

OBJETIVO:

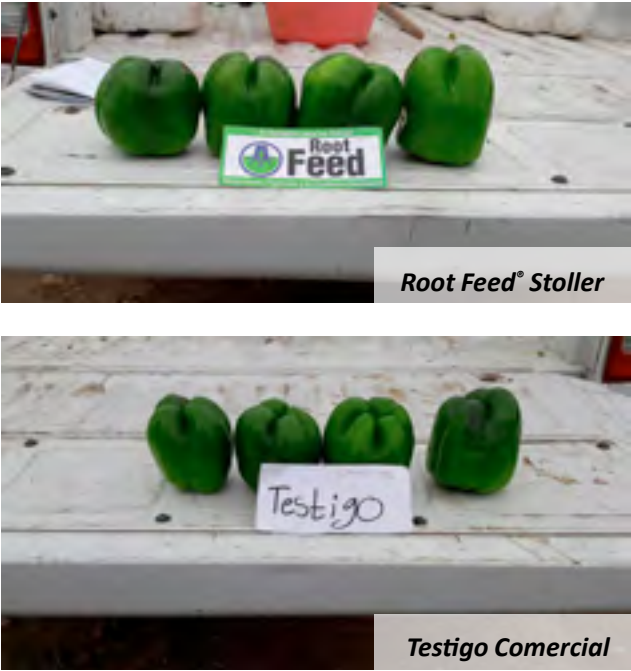
Estimular el crecimiento y desarrollo del sistema radicular en el cultivo de Bell Pepper (Pimiento Morrón) para obtener un Mayor Rendimiento y Calidad del Fruto.

PARÁMETROS A EVALUAR:

- Diámetro del Tallo
- Peso del Fruto
- Niveles de Calcio (Ca) en Foliolo y Peciolo y Fruto
- Calidad de la Cosecha (Calibre)

TRATAMIENTO DE ROOT FEED® EN BELL PEPPER:

Las aplicaciones iniciaron 2 semanas después del trasplante vía sistema de riego, utilizando 5 Kg (durante las primeras 4 semanas), después se ajustó la dosis de aplicación a 10 Kg por semana durante las 8 semanas restantes (Se aplicaron 100 Kg en Total de Root Feed® durante las 12 semanas).



Semana	Período de Aplicación	Dosis
De la 1 a la 4 (5 Kg)	25/oct/2016 – 15/Nov/2016	20 Kg
5 a la 8 (10 Kg)	22/Nov/2016 – 13/Dic/2016	40 Kg
9 a la 12 (10 Kg)	20/Dic/2016 – 11/Ene/2017	40 Kg
Total de Root Feed® Aplicado		100 Kg

PARÁMETROS EVALUADOS

Variable	Tratamiento Stoller Root Feed®	Testigo Comercial del Agricultor	Diferencia
Diámetro de Tallos*	1.52 cm	1.32 cm	+15.15%
Peso de Fruto*	238 gr	212 gr	+12.26%
Rendimiento (Piezas/Ha)	247,200	213,600	+15.73%

El Rendimiento para el Tratamiento de Root Feed® se incrementó en 33,600 piezas adicionales a la cosecha, lo que significa en producción +7,997 Kg/Ha más comparado con el Testigo Comercial utilizado por el Agricultor.

*Las mediciones que se reportan se tomaron y contabilizaron de muestras de 10 plantas tomadas al azar para cada tratamiento.

ANÁLISIS DE NIVELES DE CALCIO (Ca)**

Parte analizada	Tratamiento Stoller Root Feed®		Testigo Comercial del Agricultor		Diferencia
	ppm (Ca ⁺²)	% (Ca ⁺²)	ppm (Ca ⁺²)	% (Ca ⁺²)	
Foliolo	22,901.01	2.290	25,301.01	2.530	- 9.49%
Peciolo	19,302.02	1.930	17,901.02	1.790	+ 7.83%
Fruto	1,502.03	0.150	1,402.01	0.140	+ 7.13%

Los niveles de Calcio (Ca⁺²) en Fruto y Peciolo reportados son mayores, 100.02 ppm y 1,401 respectivamente.
**Estudios realizados por el Laboratorio Agrícola “MASTERLAB” bajo la supervisión del M.C. Jorge Ávalos Manzo, Cédula Profesional 3959392.



RESULTADOS PARA CALIDAD DE LA COSECHA (CALIBRE)***

Primer corte (21 de enero 2017)

	Calidad/Piezas		Rendimiento	
	1era	2da	Total Cosecha	% Incremento
Testigo Agricultor	216 (66.1%)	111 (33.9%)	327 piezas	
Root Feed®	264 (73.9%)	93 (26.1%)	357 piezas	+9.17%
Diferencia en Piezas	+48 (+22.2%)	-18 (-16.22%)	+30	

	Tamaños/Piezas y Desglose de Calibres				
	Jumbo	XLarge	Large	Mediano	Small
Testigo Agricultor	6 (1.8%)	47 (14.4%)	178 (54.4%)	70 (21.4%)	26 (8.0%)
Root Feed®	11 (3.1%)	56 (15.7%)	227 (63.6%)	55 (15.4%)	8 (2.2%)
Diferencia en Piezas	+5 (+83.3%)	+9 (+19.15%)	+49 (+27.53%)	-15 (-21.43%)	-18 (69.23%)

Segundo corte (28 de Enero 2017)

	Calidad/Piezas		Rendimiento	
	1era	2da	Total Cosecha	% Incremento
Testigo Agricultor	171 (64%)	96 (36%)	267 piezas	
Root Feed®	215 (69.8%)	93 (30.2%)	308 piezas	+15.36%
Diferencia en Piezas	+44 (25.73 %)	-18 (-18.75)	+41	

	Tamaños/Piezas y Desglose de Calibres				
	Jumbo	XLarge	Large	Mediano	Small
Testigo Agricultor	2 (0.8%)	38 (14.2%)	156 (58.4%)	51 (19.1%)	20 (7.5%)
Root Feed®	6 (1.9%)	50 (16.2%)	180 (58.5%)	49 (15.9%)	23 (7.5%)
Diferencia en Piezas	+4 (+200%)	+12 (31.6%)	+24 (+15.4%)	-2 (3.9%)	+3 (15%)

Primer y Segundo Corte reporta un incremento de Piezas 1ra. Calidad con Root Feed®

En ambos cortes los Calibres Jumbo, XLarge y Large con Root Feed® son mayores

***Todas las evaluaciones que se presentan se realizaron considerando el mismo número de plantas (50) por tratamiento, las mediciones y clasificaciones fueron documentadas en presencia del Equipo de Campo del Agricultor. *dR*

USO E INTERPRETACIÓN DEL RIEGO MEDIANTE TENSÍÓMETROS

POR DOLORES ESTEBAN ESTRADA

El uso del tensiómetro es una de las prácticas tecnológicas de la agricultura moderna y muy importante para la aplicación eficiente del riego ya que se requiere que se usen las cantidades óptimas de agua y que ésta esté disponible precisamente cuando la planta la necesita.

Las plantas requieren que el suelo mantenga una cantidad de humedad, la cual varía de acuerdo con su especie y su estado de crecimiento o desarrollo, para no caer en la etapa de marchitez. La cantidad de agua que se aplique debe reponer totalmente la humedad requerida por el suelo para establecer lo que conocemos como capacidad de campo. El tensiómetro es uno de los métodos usados para indicar, en forma relativa, si en el suelo existe suficiente humedad disponible para el crecimiento de las plantas. Los cambios que ocurren en el espesor de la capa (película) de agua que rodea las partículas del suelo alteran la tensión del agua en el mismo. Estos cambios se expresan en fluctuaciones de tensión de la humedad en el suelo. En la práctica, el tensiómetro mide los rangos de humedad de suelo bajo las cuales las raíces de las plantas absorben activamente el agua.

Normalmente los tensiómetros se colocan de 12 a 15 pulgadas de profundidad. Los intervalos de tensión óptimos en el suelo, antes del riego, varían entre 40 y 50 cb (1 cb = 0.01 b). Si cuenta con un sistema de riego por goteo, mantenga el suelo cerca de su capacidad de campo (30 cb) aplicando pequeñas cantidades de agua de dos a tres veces por semana.



A partir de un determinado valor tensiométrico, la tendencia de las curvas se vuelve exponencial, es decir, según la reserva útil del suelo va disminuyendo, la tensión aumenta de forma más rápida, lo que nos indica un descenso repentino de la disponibilidad hídrica para la planta. Por ello, si un agricultor riega el total de su parcela en 6 días, habrá que fijar una tensión umbral que no hay que sobrepasar antes de que el riego vuelva a la primera posición. Además el mismo autor señala, que a medida que la planta va creciendo, lo hace a su vez su sistema radical, que va conquistando el terreno más profundo e incorporando así más horizontes que contribuyen en la alimentación hídrica de la planta. Por ello, la tensión umbral también varía en función del estado vegetativo del cultivo, siendo mayor cuanto más desarrollado esté el cultivo.

LA CURVA DE RETENCIÓN DE HUMEDAD

El manejo del agua de riego se puede realizar también utilizando procedimiento basado en medidas de agua en el suelo mediante tensiómetros. La representación gráfica entre la tensión de retención del agua por las partículas del suelo y su contenido de humedad es definido por varios autores como curva de retención de humedad y esta es obtenida en laboratorio a través de varios métodos. Este mismo autor, manifiesta que para el cálculo del tiempo de riego a través de este método se hace necesario conocer la lámina bruta, la cual se obtiene tomando valores de contenido de agua del suelo de curva de retención para ser procesados a través de modelos matemáticos.

Son aparatos que miden la solución o fuerza que ejerce el suelo sobre el agua. A medida que el suelo pierde agua la solución aumenta, es decir, el suelo ejerce más fuerzas para retener agua. Por tanto, observando cómo varía el valor de la succión podemos saber la evolución del agua en el suelo. Normalmente se instalan dos tensiómetros a distintas profundidades, de esta forma se puede medir gradientes hidráulicos y por tanto



conocer la dirección de los flujos de agua en el suelo.

El funcionamiento del tensiómetro, indica que consiste en una cápsula porosa conectada mediante un tubo a un vacuómetro; el tensiómetro se acopla al suelo donde se va a ejecutar la medición de succión, la masa de agua entra en contacto hidráulico y tiende a equilibrarse con el agua del suelo a través de los poros de la cápsula. A medida que el agua se va eliminando por evaporación, drenaje o absorción de las plantas, o al agregar agua al suelo por lluvia o riego se puede leer en el vacuómetro las variaciones de succión originada por los cambios de tensión matricial. El tensiómetro no considera la succión osmótica del suelo puesto que las paredes porosas de la cápsula son permeables al agua y a los solutos.

CONSIDERACIONES IMPORTANTES EN EL USO DE TENSÍÓMETROS

Se consideran que el agua a utilizarse para llenar el tubo plástico y el tanque de reserva debe ser destilada o hervida, mantener el tensiómetro sumergido en agua limpia por dos o tres días antes de la instalación, luego que el sistema esté completamente lleno aplique succión haciendo uso de la bomba de vacío manual para remover el aire en la copa de cerámica y en el tubo plástico del tensiómetro, colocar la tapa enroscándola hasta que el tapón de neopreno haga contacto con la parte de abajo del compartimiento de reserva. Se recomienda colocar el tensiómetro en un sitio y a una

profundidad tales que la cápsula porosa quede dentro de la zona radicular activa, en contacto íntimo con el suelo mojado por el agua de riego. En siembras que forman hileras se debe colocar los tensiómetros dentro de las hileras y en dos plantas, si la siembra es tupida no tiene importancia el punto de colocación.

La interpretación de las lecturas del tensiómetro son las siguientes:

- Cerca de saturación (2-10 cb): el suelo permanece cerca de saturación el día que se aplica riego y hasta los dos días siguientes.
- Capacidad de campo (11 – 20 cb): el riego debe discontinuarse en este intervalo para evitar pérdida por percolación y lavado de nutrientes bajo la zona de raíces. Los suelos arenosos estarán a capacidad de campo en el rango más bajo mientras que el rango más alto estarán los suelos arcillosos.
- Intervalo de riego (30 – 60 cb): intervalo usual para comenzar a regar. En este rango el suelo está aireado.
- Seco (60 – 70 cb): este es el intervalo de estrés. Sin embargo, el cultivo no necesariamente es dañado o el rendimiento reducido. En algunos suelos el agua está disponible a la planta pero no se obtiene el máximo rendimiento.
- Tensión rompe (80 cb): este es el límite de precisión del tensiómetro. Lecturas sobre 80 son posibles pero la tensión rompe la columna de agua entre 80 y 85 cb. *deR*

EFICACIA DE LOS MICROORGANISMOS EN LA HORTICULTURA

POR NANCY HERNÁNDEZ

La utilización de microorganismos con capacidad para promover el crecimiento de las plantas, se presenta como una gran alternativa para impulsar el rendimiento de las cosechas de hortalizas.

A través de estudios en invernadero y en el campo se ha demostrado que la aplicación de estas tecnologías redunda en claros beneficios. Tal como se puede observar que al aplicar *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Azotobacter* y *Azospirillum*, se puede incrementar la disponibilidad de fósforo y del potasio de un 20 a un 30%, al igual que la disponibilidad de calcio y magnesio y sobre todo reducir el efecto tóxico de la presencia de cloruros y boro en el suelo. Esto puede traducirse en planta más sanas, con mayores aportes nutritivos y por ende se refleja en una mayor resistencia a enfermedades y con ello aumentar los rendimientos.

Dentro de la producción hortícola, el uso de micorrizas son la fuente principal para la mejora de la producción por sus múltiples beneficios, entre los que se destacan la optimización del uso del agua, asimilación de nutrientes y la sinergia que genera con las raíces de las plantas ayuda a un pleno desarrollo de las plantas de interés, no solo en los sistemas de producción, también en las etapas tempranas, donde las plantas aun siendo pequeñas y debido al tipo de contenedor en donde son establecidas se requiere de un sistema fuerte y bien desarrollado que asegure el éxito del establecimiento

en el lugar final a desarrollarse.

La mayoría de los biofertilizantes fueron desarrollados inicialmente para cultivos extensivos, y existe en la actualidad una demanda creciente desde otros sectores productivos. Su uso en el sector hortícola no sólo es una alternativa ambiental a la utilización de agroquímicos, sino que también tiene un fuerte impacto económico en los productores, ya que los precios de venta obtenidos por los productos sin agrotóxicos pueden llegar a crecer hasta un ciento por ciento.

El suelo es un medio vivo en el que interactúan infinidad de microorganismos (benéficos y patógenos) con las raíces de las plantas y con la diversidad de componentes del mismo en la interface raíz-suelo. En este conjunto de interacciones permite el desarrollo de un medio dinámico conocido como rizosfera, en donde la variedad de formas de vida microbianas puede desarrollarse activamente y en total equilibrio. Dentro de ella hay microorganismos que juegan un papel muy importante en procesos que afectan la transformación del fósforo y con esto, su disponibilidad en el suelo, así como de su movilidad para las plantas. Los biofertilizantes o abonos biológicos están basados en microorganismos que promueven y benefician la nutrición y el crecimiento de las plantas. Se trata

de microorganismos del suelo, generalmente hongos y bacterias, que se asocian de manera natural a las raíces de las plantas de una forma más o menos íntima. Estos microorganismos pueden facilitar de manera directa o indirecta, la disponibilidad de determinados nutrientes tales como: el nitrógeno y el fósforo, así como el agua, además de producir sustancias denominadas fitohormonas promotoras del crecimiento vegetal.

El fósforo, después del nitrógeno, es el nutriente inorgánico más requerido por plantas y microorganismos; además, en el suelo es el factor limitante del desarrollo vegetal a pesar de ser abundante tanto en formas inorgánicas como orgánicas, puesto que su disponibilidad se ve limitada porque depende de la interacción con otros elementos (como el calcio, el hierro o el aluminio que provocan su precipitación o fijación). Las plantas deben absorberlo del suelo, donde se encuentra en muy baja concentración, normalmente en niveles que varían entre 5 y 30 mg kg⁻¹.

Los fosfatos inorgánicos aplicados como fertilizantes químicos también son inmovilizados en el suelo y como consecuencia no son solubles para ser aprovechados por los cultivos. Por lo tanto, se considera, que la solubilización de distintas rocas fosfatadas y de otras fuentes de fósforo inorgánico por los microorganismos del suelo es una alternativa fundamental para incrementar la cantidad de nutrientes disponibles para las plantas.

ESTÍMULO DEL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS A TRAVÉS DE INTERACCIONES SINÉRGICAS

Los microorganismos solubilizadores de fósforo constituyen hasta un 40 % de la población de bacterias del suelo y una porción significativa de ellos son aislados de la rizosfera. No obstante, aunque muchos géneros bacterianos presentan esta capacidad para solubilizar fósforo inorgánico, es de particular interés detectar esta habilidad en grupos que tengan otras propiedades de promoción de crecimiento vegetal, como, por ejemplo, la capacidad para fijar nitrógeno atmosférico. Entre los géneros de bacterias solubilizadoras de fosfato se encuentran: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Rhizobium*, *Agrobacterium*, *Burkholderia*, *Achromobacter*, *Micrococcus*, *Aerobacter*, *Flavobacterium* y *Erwinia*.

Los microorganismos pueden además relacionarse entre sí, dando lugar, en muchos casos a interacciones sinérgicas que favorecen el crecimiento de la planta. Un ejemplo de este sinergismo lo constituye la interacción entre las micorrizas: simbiosis formada por ciertos hongos del suelo y la raíz y los microorganismos solubilizadores de fósforo. Las micorrizas poseen estructuras típicas de intercambio nutricional dentro de la raíz y una abundante red de micelio fuera de ésta, que le permite a la raíz explorar de forma más extensa el suelo y aprovechar mejor los elementos de poca movilidad como el fósforo.

Otros organismos establecen relaciones simbióticas con otros organismos vivos, como *Rhizobium*, cianobacterias, etc. Para una buena gestión de los suelos es preciso conocer el hábitat y las costumbres alimentarias de los organismos que lo pueblan para favorecer el desarrollo de los organismos benéficos y reducir la actividad de los dañinos.

Los inoculantes microbianos representan una nueva vía de trabajo en pro de una agricultura más sostenible y eficiente claramente beneficiosa para la sociedad y los productores agrícolas. Se trata de una tecnología limpia, alineada con principios de la agricultura sustentable, y que pretende hacer frente al aumento abusivo de la utilización de pesticidas y fertilizantes en estos últimos tiempos. *dR*



Brocoli Tonatiuh

Planta: Vigorosa con mucha tolerancia a tallo hueco en época de calor y lluvias.
Maduración: Primavera-verano 75 días ddt. Otoño-invierno 85-95 ddt.
Domo: Excelente forma, compacto de granos fino, uniformes; aún época de calor mantiene la calidad de fruta.
Rendimiento: 19 ton/Ha
Tolerancia: Br, mildew, Fusarium.
Observaciones: Ideal para el mercado fresco de coronas.
 Por su comportamiento y su calidad de fruta y bajo porcentaje de tallo hueco en época de calor aceptado por el proceso.

marseedcompany.com
 +52 (461) 612 8305

WESTAR SEEDS

OFRECE NUEVOS HÍBRIDOS PARA EL CAMPO MEXICANO

Luego de años de sostenido crecimiento y consolidación en la industria semillera de su país desde su fundación en 1992, la empresa norteamericana Westar Seeds está ahora presente en cerca de 50 países alrededor del mundo gracias a la alta calidad de la semilla que produce y comercializa, esto acompañado del excelente servicio que ofrece a sus clientes y una sólida red de distribución en todo el mundo.

Westar Seeds es reconocida en el mercado internacional por su competitividad y ser una empresa que cumple con su palabra, destacó en entrevista exclusiva para deRiego, Gian

Emilio Sonza, Gerente General de la empresa, subrayando que además de la semilla que producen “nuestra marca inspira confianza al garantizar innovación y calidad. Más que la semilla, nuestra fortaleza principal es la experiencia de trabajar con diferentes mercados, conocer lo que funciona y lo que no funciona, saber cuáles productos son los mejores y crear productos de excelente calidad y a un precio muy accesible. Nuestra filosofía, delineada por mi padre John Sonza desde el comienzo y actualmente aplicada bajo su liderazgo, se basa en un modelo de negocios que consiste en ganar-ganar, donde todos se benefician, desde nuestros distribuidores hasta los agricultores que siembran las semillas de Westar Seeds. Nos importa que desarrollen sus negocios y así generar relaciones comerciales de confianza de largo plazo.” Actualmente Gian Emilio Sonza enfoca sus esfuerzos en la modernización y expansión de la empresa familiar siguiendo la trayectoria que los coloca como una semillera cuya meta no es llegar a ser la más grande pero sí la mejor.

Somos una marca reconocida en México gracias al gran esfuerzo que los distribuidores han hecho durante los últimos 25 años. “Hoy por hoy creemos que es tiempo de acercarnos más a la gente que por años ha sembrado nuestras semillas y presentarles de una forma más personal y directa las propuestas de la empresa y el equipo que está detrás la semilla que siembran en sus campos. Nuestros distribuidores a la fecha han logrado exitosamente la comercialización de nuestra semilla y atender a los clientes de Westar Seeds de forma extraordinaria, venimos ahora a complementarlos, es tiempo de dar a conocer bien a detalle quiénes somos y lo que la empresa representa en el mercado semillero de México”.



**Por más de 25 años y en más de 50 países
hemos ganado la confianza de nuestros clientes semilla por semilla.
Conozca nuestra nueva genética.**



-  www.westarseeds.com
-  facebook.com/westarseeds
-  twitter.com/westarseeds
-  instagram.com/westarseeds
-  linkedin.com/company/westarseeds

¿Por qué ahora es mayor el interés por comercializar directamente en México?

Actualmente nuestra marca está muy bien posicionada en México, nuestra red de distribución abarca el centro, sur, occidente y norte además de El Bajío; prácticamente contamos con presencia en todo el país. Hasta ahora las semillas que hemos colocado en el mercado mexicano han sido de polinización abierta, pero estamos convencidos de que ha llegado el momento de introducir las variedades híbridas que hemos estado desarrollando por muchos años fruto del esfuerzo y conocimiento de nuestro equipo de investigación y desarrollo integrado por genetistas de gran experiencia y renombre. Queremos comunicar que estamos listos para competir con las empresas grandes y para conseguirlo, continuaremos trabajando estrechamente con nuestros distribuidores actuales. Nuestra meta es abrir nuevos mercados donde nuestros híbridos son altamente competitivos, esto a través de nuestro propio equipo en México con profesionales que trabajan exclusivamente para la compañía Westar Seeds, así igual, nos importa seguir trabajando con nuestros distribuidores, ellos estarán participando en el plan que queremos implementar.

¿Dónde estarán sus oficinas en México?

Como estamos ubicados en el Valle Imperial en California en frontera con Mexicali, estratégicamente vamos a tener una oficina en esa ciudad, para satisfacer a nuestros distribuidores y clientes en la Baja. También tendremos una oficina en Guadalajara ya que está situada en un punto neurálgico para la distribución a todas las regiones agrícolas de México.

¿Dónde empezarán a comercializar sus variedades?

Actualmente en México nuestras variedades ya están a la venta a través de nuestros distribuidores, realizaremos promoción de estas y nuevas variedades primeramente en el Congreso de Cebollas en Chihuahua, Chihuahua, "Me informo uno de nuestros distribuidores en Chihuahua que realizo la siembra de algunas de nuestras variedades, con lo cual tendremos una demostración en el campo, además de nuestros stand, en el cual brindaremos



Armando Espinosa, Erick Figueroa, Víctor Herrera, Bonny Carrillo, Juan Carlos Pérez, José Solís, Edgar Rico, Manuel Rosas, Cesar Truqui, Armando Méndez. Equipo de desarrollo, logística y almacén de nuestra oficina en EUA.

información sobre nuestro extenso portafolio de semilla de nuestra nueva genética".

El mes de mayo será muy importante ya que realizaremos un evento en la sede de Westar Seeds, la cual está ubicada en El Centro, California, con campos de ensayo y producción en el Valle Imperial, Brawley y Holtville, en este evento realizaremos la demostración de algunas de nuestras variedades (las permitidas por el clima de la región) como: cebolla (de días cortos), rábanos, calabazas (redondas y grey zucchinis), melones (western shippers, harpers, yellow canary y honeydew), sandías (diploides y triploides) y pepinos (slicers, persas y minis de campo abierto e invernadero), también tendremos algunas excelentes opciones de pepinos partenocarpicos, incluso algunas variedades de la competencia para comprobar que las nuestras están sobre su nivel.

En el mes de agosto se realizara un segundo evento en Gilroy, California, en donde tendremos una semana de campo en la cual vamos a mostrar todo lo nuevo de nuestro portafolio, correspondiente a nuestra nueva genética (chiles, tomates, calabazas, sandías, melones, berenjenas y pepinos, materiales para invernadero y campo abierto) de semilla híbrida de la genética nueva.



Posterior a esto en el mes de noviembre, vamos a participar en la Expo Agroalimentaria de Irapuato, contando con parcelas en campo, un Macrotunel y un invernadero, además de nuestro stand comercial. "El plan es sembrar diferentes tipos de semillas para enseñar una buena variedad de todo lo nuevo que tenemos".

Esta semilla será vendida a través de nuestros distribuidores en México y también directamente por nosotros con Javier Mora. La gente que puede importar semilla a México tendrá la posibilidad de comprar la semilla directamente de Westar Seeds USA.

¿Con qué portafolio de variedades llegarán a México?

Tenemos un portafolio muy extenso para México. Estamos empezando con las cebollas --que mucha gente asocia con la



marca Westar Seeds--; estamos por introducir una variedad de calabacita grey zucchini (Isabella) que por su alta resistencia a virosis y rendimientos superiores a la competencia, consideramos que muy pronto se posicionará como la variedad líder en el mercado. Aparte de esto, nuestro genetista y su equipo han creado un portafolio impresionante de chiles picosos y dulces, tomates para campo abierto e invernadero, berenjenas, sandías y melones, pepinos y brócolis, entre muchas otras cosas. Tenemos varios años trabajando con la genética nueva y queríamos llevar todo lo comercial al mismo tiempo, esto para estar mejor preparados y competir en todos los segmentos con la seguridad de poder proveer un paquete más completo a todos nuestros clientes.

¿Cuáles son los beneficios que el productor mexicano puede esperar sembrando sus variedades?

Uno de los principales beneficios son las ganancias, esto debido a precios más accesibles que la competencia, puesto que somos una empresa familiar y nuestro modelo de negocio nos permite optimizar nuestros recursos, al contrario de las grandes semilleras que ofrecen lo mismo, pero tienen enormes gastos operativos y administrativos que se terminan trasladando al precio que paga el cliente por la semilla.

No tenemos tanta política, somos una familia y trabajamos de manera conjunta con nuestros clientes. Nuestras relaciones comerciales no terminan en la venta de la semilla, damos seguimiento a los requerimientos postventa del producto para que nuestros clientes se sientan respaldados por Westar Seeds, creemos en las relaciones comerciales sólidas y duraderas.

¿Cuáles serán las razones por las cuales los agricultores en México preferirán cultivar con sus semillas y no las de otras semilleras?

- Excelente calidad de semilla
- Mejores precios
- Entregas de semilla en cortos plazos
- No tenemos burocracia, ni presión de vender/comprar
- Brindamos servicios de mercadotecnia y asesoría *dR*

PÁGINA WEB Y REDES SOCIALES:

-  <https://www.westarseeds.com/>
-  <https://twitter.com/WestarSeeds>
-  <https://www.instagram.com/westarseeds/>
-  <https://www.facebook.com/westarseeds/>

DENSIDAD Y MANEJO DE TALLOS EN PLANTAS INJERTADAS

POR BELÉN HERNÁNDEZ MONTES

La demanda de alimentos para satisfacer las necesidades de la población obliga a la horticultura a ser más intensiva, logrando que los cultivos establecidos bajo cubierta dupliquen o tripliquen la producción obtenida en campo bajo sistema convencional.

El uso de plantas injertadas en tomate es una práctica habitual que busca controlar enfermedades vasculares; aun cuando las plantas injertadas son más caras (debido al proceso de injertado y aclimatación), cuando se usa un portainjerto vigoroso es posible conducir en multi-ejes (tallos), usando una baja densidad de plantas por hectárea, maximizando así los recursos con los que se cuentan. El cultivo convencional de tomate en invernadero se realiza con variedades de crecimiento indeterminado sobre su propio tallo, con densidades de plantación entre 24,000 a 30,000 plantas/ha. Las plantas se conducen con uno o dos ejes (tallos) por planta para maximizar el uso del espacio de la estructura de invernadero, dado su alto costo.

En los portainjertos se observa resistencia o tolerancia a algunas enfermedades como las causadas por *Phytophthora*, *Pyrenochaeta lycopersici*, *Verticillium* y *Fusarium* y en algunos casos aumenta el vigor y la calidad de los frutos cosechados de la variedad comercial. Sin embargo, el cultivo con plantas injertadas supone un aumento de al menos cuatro veces el costo de las plantas, respecto de las plantas sobre su propio tallo.

DENSIDAD DE PLANTACIÓN

La densidad de siembra es junto con otras técnicas de cultivo, determinante de la intercepción de radiación solar por el cultivo, a fin de convertir la energía solar en biomasa. Optimizar mediante una intercepción de radiación adecuada, la producción de biomasa es clave para maximizar la producción. La densidad de siembra dependerá del desarrollo del cultivo, el cual está influenciado principalmente por el cultivar, sus características de crecimiento indeterminado o determinado, poda y en tutorado empleados, tipo y

fertilidad de suelo, disposición y tipo de riego, y climatología del ciclo elegido.

La reducción en la densidad de plantación podría significar mantener el rendimiento por hectárea del cultivo; siempre y cuando el manejo sea eficiente y la planta pueda maximizar y eficientizar sus procesos metabólicos que le permitan producir y sostener esa producción. En un estudio realizado con anterioridad se encontró que las densidades de 4 y 5-5.5 plantas por metro cuadrado no marcaron diferencia en el rendimiento obtenido por planta. Por otro lado, es necesario encontrar la densidad adecuada a cada sistema de producción, ya que según señala un estudio conducido por Amundson et al. (2012) en tomate hidropónico, la mayor distancia de plantación (71 cm) produjo mayor cantidad de frutos por planta y de mayor calibre, respecto de una menor distancia de



¡DESCUBRE EL PODER DEL MAR!

Bioestimulante a base de extracto de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*)



Empresa certificada



www.atlanticaagricola.com

Síguenos en:



plantación (30 cm), no obstante, la producción por unidad de superficie disminuyó. En otro estudio se evaluó el efecto de la densidad de plantación sobre la distribución de biomasa hacia los frutos y se encontró que frente a una alta densidad (usando 3,1 – 2,1 y 1,6 plantas/m²), el crecimiento de la planta se redujo significativamente; sin embargo, la distribución de la materia seca no se afectó.

CONTROL DEL TAMAÑO DEL FRUTO Y RENDIMIENTO DE LA PLANTA

El rendimiento económico del cultivo del tomate es resultado de la combinación entre el número de frutos cosechados por unidad de área y sus tamaños individuales. El tamaño del fruto es un factor de calidad sumamente importante y debe ser lo más uniforme posible durante todo el ciclo de producción. De un lado, esto puede ser obtenido por el pinzamiento de la inflorescencia, con reducción del número de frutos por racimo cuando las integrales diarias de radiación son bajas y, de esta manera, incrementase el



aporte de asimilados a los frutos que se quedan. Por otro lado, se puede incrementar la densidad de plantación, al aumentarse el número de frutos por unidad de superficie de cultivo. El incremento en la densidad de plantación puede ser obtenido tanto por un mayor número de plantas por m², como dejándose que tallos laterales se desarrollen para aumentar el número de tallos por metro cuadrado.

En general, se dice que la adición de tallos laterales disminuye el peso promedio de los frutos, reduce la variabilidad del peso promedio de los frutos, que resultan ser de tamaño más uniforme durante el ciclo de cultivo, y reduce la producción de frutos de mayor tamaño. Estos resultados vienen acompañados por una disminución del rendimiento de un 5%, pero con un 33% de ahorro en el número de plantas necesarias, comparado con datos obtenidos en tratamientos de alta densidad de plantas. Peil & Gálvez (2004) en un estudio en plantas de tomates sobre su propio tallo e injertadas, en sistema hidropónico, reportaron que una mayor densidad de plantas sobre su propio tallo aumentó el rendimiento de la cosecha y presentó mayor precocidad, sin embargo, el peso promedio del fruto se vio afectado de manera negativa; los tratamientos con plantas injertadas tuvieron efecto negativo en la precocidad y no en la cosecha total obtenida. Rahmatian et al. (2014) reportan un aumento de producción de un 27% al usar plantas injertadas en portainjerto King-Kong versus plantas injertadas en su propio tallo. Además de mayor área foliar, diámetro de tallo y peso fresco y seco de las raíces.

Por este motivo se están utilizando sistemas de conducción de 3 y 4 ejes por planta, pero no se ha cuantificado el impacto real en la productividad. Además, se debe considerar que la densidad de plantación, así como el sistema de conducción y el en tutorado deben maximizar la intercepción de radiación por el cultivo, en especial en invierno cuando la menor radiación puede causar menor desarrollo de las plantas, ya que la reducción de la radiación implica una reducción lineal del rendimiento. El rendimiento aumentó de 81 a 103 t/ha entre la menor y la mayor densidad de ejes/ha, pero solo se presentó una diferencia de 4 t/ha entre los sistemas de conducción. Comparando los niveles extremos de densidad (29.000 y 20.000 ejes/ha), área foliar aumentó en 2%, y diámetro ecuatorial del fruto aumentó de 7,4 a 7,8 cm, y peso aumentó de 178 a 199 g/fruto. El sistema de conducción generó diferencias de 0.1 cm en el diámetro del fruto, mientras que el área foliar y el peso del fruto no fueron afectados. A pesar que la baja densidad genera una reducción del 30% en el costo de mano de obra directa, el mayor margen neto se estimó para la conducción en 3 ejes, a una densidad de 29.000 ejes/ha. *AR*



Ácaros, minadores, mosca blanca y pulgón; contróloslos con Dragón.



Confol
imidactoprid 350 SC

Insecticida sistémico, efectivo
contra mosca blanca y pulgones



Avalanch
abamectina

Controla ácaros y minadores,
excelente desempeño y costo



Búscalos con tu Distribuidor Autorizado Dragón

www.dragon.com.mx

SÍGUENOS EN




Empresa
Orgullosamente
Mexicana



DRAGON, 80 AÑOS

APOYANDO LA AGRICULTURA MEXICANA

POR NANCY HERNÁNDEZ

La filosofía de Dragón siempre se ha basado en ofrecer beneficios a la producción agrícola y al productor mismo y hoy en día, a través de las nuevas políticas nacionales e internacionales, los refuerza produciendo productos más amigables con el ambiente.

Como parte del reconocimiento a su arduo trabajo y dedicación al campo y sobre todo a la confianza que los productores han depositado en la marca Dragón, la empresa ofreció una cena acompañada de un show de diversión y amenizada con una banda de música regional. El Ing. Martín Fueyo MacDonald, Director General de Dragón, dio la bienvenida a los productores y en su breve participación puntualizó el agradecimiento por la confianza depositada en la marca, reanudando el compromiso con el agro en beneficio del mismo, mediante la oferta de productos más amigables con el medio ambiente.

Dragón sigue creciendo y cuenta con una amplia gama de productos especializados: herbicidas, insecticidas, fungicidas y nutrición por etapa de cultivo o plaga. Trabaja en alianza con centros de investigación nacionales e internacionales que en conjunto generan nueva tecnología para mantener los altos estándares de calidad que la caracterizan en beneficio del agro. Actualmente su mayor concentración de producción se encuentra en las plantas de Izúcar de Matamoros, Puebla y Lerma, Edo de México, mismos que a través de su red de distribución llegan a todas partes de la República Mexicana. En ellas se tiene la más alta tecnología para la elaboración

de cada uno de sus productos --líquidos, polvos secos y granulados, floables y emulsión aceite en agua--. La empresa Dragón nació de la inquietud de un ingeniero agrónomo al enterarse de que existían productos fertilizantes que potencializaban los rendimientos de los cultivos, dándose a la tarea de importarlos de los Estados Unidos puesto que en México sólo se utilizaba estiércol de animales como fertilizante; con el paso del tiempo, inició la producción de esos fertilizantes en el territorio nacional y posteriormente su comercialización.

La meta del equipo de técnicos asesores de Dragón es llevar al éxito a sus clientes, a través de asesoría especializada y



la demostración de buenas prácticas agrícolas. Dragón cuenta con varias certificaciones que lo respaldan como una empresa sana y en crecimiento, entre ellas:

Certificaciones ISO, Certificación en Industria Limpia y Segura y Mejores Prácticas de Manufactura GMP. Dragón también cuenta con un programa de recolección de materiales peligrosos de la industria química, a través del cual y las buenas prácticas en campo, los riesgos de contaminación e intoxicación se han reducido.

Los productores asistentes a esta cena compartieron con gusto el intercambio de experiencias y agradecimientos. Dragón es conocida en toda la República Mexicana y gracias al trabajo y perseverancia de su equipo, su presencia en el mercado de agroquímicos en México es destacada. El reto de la empresa es seguir compitiendo a la par de trasnacionales como Bayer, Dupont, Syngenta, BASF, entre otras empresas que conforman la industria. *deRiego*



Dragón, empresa mexicana con más de 80 años en el sector de agroquímicos, recientemente ofreció una cena a productores de Sinaloa y alrededores en agradecimiento por su preferencia.



CRECE LA POPULARIDAD DE ALIMENTOS ORGÁNICOS

POR CLAUDIA SEVILLA DOMÍNGUEZ

La agricultura orgánica tiene como objetivo la producción de alimentos a través de sistemas que cuiden y preserven la naturaleza, sin menoscabo de los beneficios económicos para el agricultor.

Para que un cultivo se considere orgánico es requisito indispensable estar certificado por un organismo acreditado ante la Federación Internacional de Agricultura Orgánica (IFOAM) con los estándares del departamento de agricultura de Estados Unidos y el programa orgánico nacional USA/ NOP. Estas certificadoras internacionales, establecen principios y requisitos que el productor de cultivo orgánico debe cumplir. Mencionaré algunos de los estándares del programa de la certificadora OCIA Internacional.

La producción agrícola de cosechas orgánicas se caracteriza por sustituir el empleo de productos como los plaguicidas por sustancias orgánicas que tienen el mismo efecto contra insectos o plantas plaga, como son la composta a base de

desechos orgánicos, mezcla de estiércol, minerales y pulpa de café que al fermentarse generan compuestos volátiles que son letales para muchos hongos e insectos dañinos a las plantas, o la lombricomposta que contiene pulpa de café y lombrices de una variedad especial.

Dichos abonos incrementan la resistencia de las plantas y les proporcionan minerales, retienen la humedad y evitan la erosión de los suelos. Otra de sus ventajas es que sus productos no producen daños a la salud de quien los consume. En el aspecto de costo / beneficio existe una ganancia porque al no utilizar agroquímicos ni fertilizantes, cuyo costo se ha elevado y es mayor al del abono natural, sus costos disminuyen, en cambio los productos orgánicos como es el café tienen un sobreprecio en el mercado internacional. En



la agricultura orgánica también se aplican prácticas culturales como son: siembra de arbustos, barreras vivas, manejo de sombra entre otras. Es considerado un ejemplo de agricultura sustentable.

PRINCIPIOS BÁSICOS REFERENTES AL MEDIO AMBIENTE, LAS LEYES LABORALES LOCALES, ESTATALES O FEDERALES Y LOS CONVENIOS DE DERECHOS HUMANOS DE LA ONU

Periodo de conversión. Un campo, huerto viñado, etc. Puede ser certificado como orgánico si no ha habido uso de materiales inaceptables (plaguicidas, fertilizantes sintéticos, semillas modificadas genéticamente) en los 36 meses previos a la primera cosecha certificable, y si esto ha sido documentado y puede verificarse.- Una completa aplicación de los estándares internacionales de certificación de OCIA tiene que llevarse a cabo durante un año antes del primer cultivo orgánico anual y 18 meses para cultivos orgánicos perennes. Para tal efecto se realizan dos inspecciones, la primera para verificar que lo anterior se aplicó y la segunda tiene que llevarse a cabo antes de la primera cosecha orgánica certificada.

Uso de zonas de amortiguamiento/ tierra adjunta. En los casos donde haya razón para sospechar contaminación por ejemplo que una finca adjunta esté produciendo cultivos rociados con plaguicidas o exista otra posibilidad de contaminación deben existir barreras físicas adecuadas o una distancia de 8 metros entre estos y los cultivos orgánicos. Si una parcela de cultivo orgánico ha sido contaminada, se requiere un periodo de transición de 36 meses para ser nuevamente certificada.

En casos donde un campo de una finca haya sido contaminado con semillas modificadas genéticamente debido a las acciones de fincas u operadores vecinos o debido a la invasión de polen de cultivos genéticamente modificadas, el tiempo para la conversión o para la desertificación estará ligada a la cantidad de tiempo en que se ha documentado que dichas semillas son viables, es decir más de un año.

Prueba de suelos. Se recomienda que se manejen los suelos de manera responsable con la intención de mejorar la fertilidad del suelo y la capa cultivable a través de prácticas de administración adecuadas, sobre todo si se trata de suelos pobres en nutrientes. El no responder de alguna manera a estas deficiencias de los suelos, se considera una negligencia, lo que podrá ser usado de fundamento para anular la certificación.

Abono/ Materia orgánica. El abono será de preferencia a partir de composta, producida en la misma parcela y debe aplicarse al menos 4 meses antes de cosechar un cultivo. No deben ser utilizados abonos que contengan excremento humano, igualmente está prohibido el uso de aguas residuales y los desechos sépticos.

Semillas. Actualmente, si se encuentran comercialmente disponibles semillas certificadas como orgánicas. Después del 1 de enero de 2007 todas las semillas plantadas tienen que ser orgánicas.

INTERACCIÓN ECOLÓGICA Y POLÍTICAS DE JUSTICIA SOCIAL

HM • CLAUSE

Serrano Real F1

“Serranos con tamaños extra grandes, con mucha calidad, uniformidad y excelente vida de anaquel”

HR	TMV
----	-----

HM • CLAUSE

(HM HARRIS MORAN CLAUSE)

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

Abril
25 al 27
CD. GUZMÁN
Recinto Ferial
11 a 19 Horas
2018

22,000
Visitantes

400
Expositores
Con Soluciones Agrícolas

11 AÑOS
EXPO
AGRÍCOLA
JALISCO
IMPULSANDO EL DESARROLLO AGROALIMENTARIO

Logos de patrocinadores: SAGARPA, FIRA, agro, Dole, Zapotlán, LOS CERITOS, ANSA, MEMBRANAS LOS VOLCANES, VER-LOP, Agro, BIOCOL, PTM, mevi, AGRO DEL LLANO, MIAFORNU.

Tels. +52 (341) 413-4712
comercializacion1@expoagricola.org.mx

www.expoagricola.org.mx

La diversidad, interacción y adaptabilidad son elementos naturales característicos que deben ser respetados en el sistema orgánico, de la misma manera el sistema agrícola debe ser estructurado de manera tal que asegure que la pérdida de suelos por erosión y otros procesos de degradación no exceda las tasas naturales de restitución. Todos los administradores de una finca orgánica tienen que documentar una política para justicia social que asegure:

- No se use trabajo forzado e involuntario
- Oportunidad y trato igualitario a todos los trabajadores y los empresarios y operadores no actuarán en forma discriminatoria.
- No se les negarán oportunidades educativas a ninguno de los niños empleados menores de edad.

Se han citado en este artículos solo algunos de los principios y requisitos que debe tener un cultivo orgánico para obtener la certificación que garantice a los consumidores un producto de alta calidad, libre de contaminantes. Es importante destacar las principales características que tiene este tipo de agricultura denominada alternativa, natural u orgánica, para valorar sus beneficios:

- Entiende y respeta las leyes de la ecología, trabajando

con ella y no contra ella

- Trabaja con tecnología adecuada, aprovechando los recursos locales de manera racional.
- Protege los recursos renovables y disminuye el uso de los no renovables.
- Esta actividad agrícola fomenta el empleo y retiene la mano de obra rural
- Es socialmente justa y humana, porque trabaja con unidades culturales, estimula la autogestión.
- Favorece la salud de los trabajadores agrícolas, considerando que estos son constructores de una riqueza, que no deben pagar con su salud, de la misma manera los consumidores tienen derecho a tomar alimentos sanos y a un medio ambiente limpio de contaminantes, a todo esto contribuye la agricultura orgánica al eliminar los riesgos asociados al uso de agroquímicos.

Para comprender la esencia del problema es necesario señalar que el proceso de transición de un sistema convencional a uno orgánico no siempre esté exento de costos sociales y económicos para el productor, no sólo porque involucra cambios técnicos, sino que se debe experimentar un cambio de concepción de agricultura, y dependerá de las circunstancias particulares. *AR*

Los creadores de...
PRODUCTORES de HORTALIZAS Y **CONGRESO INTERNACIONAL DEL TOMATE**
ahora le presentan...

MEISTERMEDIA
WORLDWIDE

INDUSTRY SUMMIT

¡TRES CONGRESOS EN UNO!

20 y 21 de junio, 2018
León, Guanajuato, México

 **13er Congreso Internacional del TOMATE**

 **3er Congreso Internacional de CHILES Y PIMIENTOS**

 **1er Congreso Internacional de BAYAS Y FRESAS**

Organizado por:

www.IndustrySummit.mx

MANEJO POSCOSECHA DE LA ESPINACA

POR BELÉN HERNÁNDEZ MONTES

Garantizar la calidad final de la espinaca requiere del mantenimiento de buenas prácticas agrícolas. Para evitar que se desmejore su calidad, la recolección debe ser cuidadosa, normalmente ésta se realiza a mano y de forma individual, debido a que se arranca toda la planta al momento de cosecharla.

La espinaca fresca puede cosecharse en los meses de invierno y primavera ya que su cultivo resiste bajas temperaturas, aunque con un menor rendimiento y considerando que puede ser perjudicada por lluvias intensas. Es altamente perecedera, pierde con el tiempo y malos manejos características nutricionales y sensoriales --color, sabor y textura-- lo cual afecta su aceptación en los mercados. Favell demostró que por la susceptibilidad a la oxidación de la vitamina C, su contenido resulta un indicador sensible y adecuado de una buena conservación del vegetal durante el procesamiento, transporte y almacenamiento. Las espinacas frescas se componen principalmente de agua (92%) y durante la etapa de crecimiento nunca debe faltar el riego, pues es el periodo de almacenamiento a través de absorción de ella por las raíces, que cuando es cosechada debe sobrevivir con sus propias reservas.

Como hemos señalado, esta es una hortaliza altamente perecedera y no conserva una buena calidad por más de 2 semanas. La marchitez, el amarillamiento de las hojas y las pudriciones se incrementan con un almacenamiento superior a 10 días. La espinaca es muy sensible al etileno presente en el ambiente, lo cual causa un amarillamiento acelerado. La cosecha y el manejo posterior deben ser efectuados con cuidado para prevenir daño a los pecíolos y hojas. De acuerdo con el destino de la producción en fresco, mercado mayorista o especializado, se acondiciona el producto con mayor o menor rigurosidad retirando las hojas amarillas,

con daños o pudriciones. Como aspectos de calidad, las espinacas deben estar uniformemente verdes, totalmente túrgidas, limpias y sin daños considerables en las hojas.

CALIDAD A LA COSECHA Y PROCESOS FISIOLÓGICOS DURANTE LA POSCOSECHA

Determinar el momento justo en que la espinaca ha adquirido su madurez fisiológica es una consideración importante antes de cosecharla y tiene gran influencia en la vida de anaquel durante la poscosecha y comercialización. Para determinar la madurez óptima para la recolección de la espinaca se emplea una combinación de parámetros físicos (forma, tamaño y área foliar) y organolépticos (color, olor y aroma). También se puede



UNITED GENETICS

ANAHEIM 118

Un ganador en el segmento de chiles anaheim. Precocidad, productividad, larga cosecha, pungencia, buen aprovechamiento en seco son algunas de las buenas características de este híbrido.



GABRIELA

Tomate determinado saladette. Posee planta de porte medio/compacta, buena cobertura foliar, de excelente amarre en calor, muy productiva y de precocidad media. Sus frutos son grandes, x-xl, firmes, muy uniformes en tamaño y de coloración rojo intenso. Tolerancia: V,N,F3, TyLCV, TmV



ESMERALDA

Chile Anaheim con resistencia a bacteria xanthomonas razas 1,2,3



BETSY

Planta determinada vigorosa, muy productiva, con excelente amarre en calor. Frutos grandes de pared gruesa, gran firmeza y buena vida de anaquel. Peso 135 gr. Resistencias / Tolerancia: V,N, F3, TyLCV, TmV, Tsw, Bsp



CHETUMAL (UG 3498)

Chile ancho con resistencia a bacteria (xanthomonas 1,2,3). Planta de porte mediano/alto, precoz, con excelente sistema radicular que le ayuda a soportar estrés. Frutos de pared gruesa, color verde oscuro, con alto porcentaje de 2 venas.



CHANTICO

Tomate indeterminado saladette. Planta de vigor medio/alto, de entrenudos cortos, frutos de forma oval, de color rojo intenso, muy firme, tamaños uniformes. Peso 140 gr. Resistencia / Tolerancia: V,F3,TYLCV, TSW



HUATULCO

En su mayoría dos venas, mantienen su forma a través de múltiples cosechas. La planta es vigorosa con capacidad para altos rendimientos. Fruto de verde oscuro brillante madurando a color chocolate de 2 venas.



CHELSY

Planta determinada de porte medio/compacta, buena cobertura foliar. Planta muy productiva, precocidad media. Sus frutos son grandes, X-XL, firmes, uniformes en tamaño y de coloración rojo intenso. Resistencia / Tolerancia: V,F3, TYLCV, TSW, N, PTO



considerar el periodo transcurrido a partir de la fecha de siembra (8 a 10 semanas después de la siembra).

Durante el periodo de poscosecha ocurren procesos fisiológicos como la respiración y transpiración en el producto recolectado. La respiración es el proceso mediante el cual las hortalizas intercambian oxígeno y dióxido de carbono con el medio. Es este contexto varios factores pueden modificar la respiración en las hortalizas, como en el caso de la espinaca, al aumentar la temperatura se incrementa el proceso respiratorio lo que culmina con la degradación de las hojas y la pérdida de turgencia de los tallos de la espinaca. En la poscosecha se deben considerar factores propios del producto como su fisiología, la demanda del mercado que es quien determina las exigencias de calidad y las practicas llevadas a cabo durante la producción (manejo y condiciones climáticas), con ello se puede establecer los criterios de selección, lavado, clasificación, tipo de empaque, almacenamiento y transporte.



El efecto de la transpiración es la pérdida de agua que no puede ser reemplazada después de haber cosechado el producto. La velocidad con que se pierde el agua será un factor determinante en la vida de anaquel, la merma de agua causa una disminución significativa del peso en la espinaca, que pierde su apariencia, elasticidad y turgencia, se vuelve blanda y se marchita, de allí la importancia de cosechar la espinaca en las primeras horas de la mañana para que conserve la mayor cantidad de agua almacenada.

PROCESO DEL MANEJO POSCOSECHA

Selección

Es la agrupación de las hojas de la espinaca según su homogeneidad, desechando aquellas que presentan algún tipo de presencia de plagas o enfermedades. Los criterios de selección dependen de su color y tamaño.

Limpieza y lavado

Con esta operación se inicia el acondicionamiento de la hoja y su función primordial es la eliminación de todo tipo de material extraño a través del lavado, particularmente de la tierra. Los métodos de lavado utilizados son por inmersión y la ducha con agua.

Secado

Se procede a dejar secar la hoja bajo condiciones ambientales naturales antes de su clasificación y empaque para evitar riesgos de podredumbre o a través de corrientes de aire artificial.

Empaque

Se realiza el amarre de las hojas con ligas de caucho en manojos o con cintillos de papel, de tal forma que no rasguen a las hijas y peciolos. Como norma general, todos los empaques deben cumplir con las características de proteger el producto, permitir su aireación, facilitar el transporte y la manipulación.

Acopio, almacenamiento y transporte

La espinaca cosechada debe mantenerse protegida del sol y la lluvia



XII SEMINARIO INTERNACIONAL DE BLUEBERRIES

28 Y 29 JUNIO 2018

GUADALAJARA MÉXICO

HOTEL HYATT REGENCY ANDARES

Inscríbete en: www.blueberriesconsulting.com
o escríbenos a: seminars@blueberriesconsulting.com

hasta cuando se efectúe la carga, ya que la temperatura de las hojas sube rápidamente después de la cosecha. El calor radiante del sol puede causar daños irreversibles al producto. El lugar de acopio debe ser amplio y contar con las facilidades mínimas de almacenamiento y ser fácilmente accesible tanto para los vehículos de transporte, como para los trabajadores que realizan la cosecha.

La temperatura óptima de almacenamiento es de 0°C con una humedad relativa de entre 95 y 98% Por otro lado, el proceso de desinfección de las hortalizas es indispensable para prevenir su deterioro, se recomienda el uso de otros desinfectantes diferentes al hipoclorito de sodio dentro de los cuales se encuentran el óxido cloroso (ClO₂) y el ozono. Estos desinfectantes no forman componentes orgánicos clorinados, no generan sabores y olores y ofrecen una alta actividad biocida.

Como actividad complementaria se encuentra la aplicación de tecnologías de conservación; para la espinaca se deben desarrollar las estrategias para disminuir la tasa de respiración, prevenir el contacto del material vegetal con el etileno y evitar la deshidratación. El uso de empaques es indispensable para lograr la conservación para lo cual se

recomiendan bolsas de polietileno de baja densidad. Para finalizar, es importante resaltar que el desarrollo de tecnologías apropiadas y económicamente sostenibles, tanto para productores como para comercializadores y procesadores contemplando parámetros de inocuidad y calidad, son una contribución importante en la reducción de las limitaciones para así lograr hortalizas inocuas y de alta calidad para el mercado nacional e internacional.

PATÓGENOS DE RIESGO

Diferentes factores han contribuido al aumento del riesgo asociado con la presencia de microorganismos patógenos, tal como *Listeria monocytogenes*, en hortalizas frescas como la espinaca ya que se asocian con brotes de origen microbiano. Este microorganismo puede causar listeriosis, representando un riesgo para las poblaciones susceptibles como mujeres embarazadas, adultos mayores y personas inmuno suprimidas. La contaminación microbiológica en vegetales puede llegar a ser más seria que en otros productos debido a que en general los vegetales se consumen sin haber recibido un tratamiento de conservación previo. *deRiego*

En 2017, México se volvió a colocar como el país que más cerveza vende a EU, con alza en volumen de 4.4 por ciento respecto a 2016. Según el portal Beer Institute, el año pasado México embarcó 712 millones de galones a sus vecinos. *aR*



Existe preocupación entre los industriales mexicanos del tequila ya que el uso de plantas de agave tiernas va en aumento. Esto por la creciente escasez de la mata, según algunos productores. *aR*

DEL TOMATE DE EXPORTACIÓN, 99% TIENE AL MERCADO ESTADOUNIDENSE COMO DESTINO. *aR*



EN LOS MERCADOS ESTADOUNIDENSES, 8 DE CADA 10 AGUACATES QUE SE CONSUMEN SON DE ORIGEN MEXICANO. *aR*



LA CÁMARA BAJA APROBÓ REFORMAR EL ARTÍCULO 280 DE LA LEY GENERAL DE SALUD, PARA QUE EN LAS NORMAS QUE EMITE LA SECRETARÍA FEDERAL DEL RAMO SE CONSIDERE LA PROHIBICIÓN PROGRESIVA DE PLAGUICIDAS ALTAMENTE PELIGROSOS Y LA TRANSICIÓN AL USO DE SUSTANCIAS NATURALES. *aR*



DEL TOTAL DE LA PRODUCCIÓN DE ARÁNDANO, 97% ES EXPORTADO A EU. *aR*



AMHPAC

ASOCIACIÓN MEXICANA DE HORTICULTURA PROTEGIDA

Promoviendo Oportunidades.

22 al 24 agosto 2018 • Cancún, Quintana Roo, México



CANCÚN
2018
EXPERIENCIA EN EL TIEMPO
Hotel Sedes

Participa durante 3 días en el evento cumbre de esta Organización.

Esperamos:

- 400 Asistentes
- 24 Estados de la República Mexicana representados por productores hortícolas
- 6 Países invitados
- 100 Participantes en la Carrera de 5K y Carrera de Las Banderas

Preparamos:

- 50 Stands en el área comercial exclusiva para nuestros Patrocinadores anuales
- 7 Conferencias con ponentes de talla internacional
- 1 Panel con expertos en el tema de Logística de Nuevos Mercados
- Eventos de Networking
- Reuniones con los expertos en el tema Dumping
- Encuentros entre productores y comercializadores
- Mesas de financiamiento

**Obtén un 10% de descuento
¡Regístrate antes del 30 de junio!**

www.amhpac.org • (667) 715 5830







(667)212 9928

PATROCINADORES

Oro Plus  Oro   	Plata        	Bronce       
--	---	--



MANGO JALISCIENCE EN EL MUNDO

El mango que se produce en Jalisco es codiciado en EU, Canadá, Francia, Chile y ahora también en Arabia Saudita y Australia. Durante 2017, las exportaciones de mango alcanzaron un récord de **20 MILLONES** de dólares. *dR*



PEMEX FERTILIZANTES SIGUE SIN SER NEGOCIO.

En 2017 generó pérdidas por 3 mil 584 millones de pesos, 117 por ciento más que un año antes.

En 2016, que fue el primer año completo de operaciones, las pérdidas netas que reportó fueron de mil 651 millones de pesos, según los informes de la petrolera. Desde su arranque de operaciones en junio de 2015, esta subsidiaria sólo ha generado números rojos. *dR*

El consumo de alimentos orgánicos crece 20 por ciento al año en México y su producción aumenta 12 por ciento anual. La miel es uno de los productos más vendidos de esta categoría y su consumo sube hasta 20 por ciento anual. *dR*

SE PRODUCEN Y CONSUMEN CADA VEZ MÁS ORGÁNICOS



Más tomate con agricultura protegida

La agricultura protegida basada en el uso de estructuras como los invernaderos o macrotúneles, ha beneficiado el ritmo de la producción. Para el caso del jitomate se obtienen entre 60 y 70 toneladas cuando se cultiva a cielo abierto, es decir, sin ningún tipo de protección, pero cuando se hace bajo el esquema de agricultura protegida, ese volumen puede ser de entre 200 y 250 toneladas por hectárea, incluso, cuando se produce bajo hidroponía se puede llegar a 400 toneladas. *dR*



TIENE CAMPO CRIPTOMONEDA



En el campo mexicano ya existe la primera moneda electrónica llamada Agrocoin, que está orientada a invertir en la producción de chile habanero en Quintana Roo y fue lanzada por la empresa mexicana Amar Hidroponía. *dR*



23-24 mayo 2018

LEÓN, GUANAJUATO, MÉXICO

Poliforum León

No te pierdas **PMA Fresh Connections: México** — el único evento en México dedicado a la cadena entera de suministro.

- Conferencia
- Exposición
- Tendencias de la industria

Para más información, visita pma.com/es/fcmexico

¡Precio de preventa! Regístrate antes del 23 de abril y ahorra!





REGISTROS COMERCIALES SEÑALAN QUE EXISTEN A LA VENTA **22 PLAGUICIDAS** ACTUALMENTE CLASIFICADOS COMO PERJUDICIALES PARA LA SALUD Y EL AMBIENTE. *aR*

Quiere EU impedir que México venda alimentos frescos cuando él produzca. *aR*



Brindis millonario

México exportó mezcal y tequila por un valor de mil 389 millones de dólares durante 2017, como resultado de la superficie del cultivo del agave que se encuentra mecanizada y más de la mitad cuenta con tecnología aplicada a la sanidad vegetal. *aR*

MÁS AGUACATE A ESTADOS UNIDOS

La regeneración del TLCAN no ha repercutido en las exportaciones de aguacate hacia EU. Incluso crecerán 15 por ciento, según datos del APEAM. *aR*



Temen golpe al campo

Missouri, Dakota, Texas, Nuevo México y

otros seis estados de la unión americana serían los más afectados si se termina el TLC, así lo reconocen los productores agropecuarios de EU, quienes saben de la alta dependencia que tienen con el País para exportar. *aR*



Poly-Feed GG fórmulas Grado Invernadero

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

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



Pioneering the Future.
www.haifa-group.com

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



¿Soluciones para tu cultivo?



...Piensa en

Gowan®

PREFAR 480-E

bensulide

Bensulide - Herbicida

Gowan

BOTRAN 75 PH

Dicloran - Fungicida

NeXter®
Pyridaben - Acaricida

Gowan Mexicana SAPI de CV
Calzada Cetys 2799 Edificio B, L 2 y 4, Mexicali, B.C. México. Tel (686) 564 -7500
www.gowanmexicana.com