

Conceptos fundamentales

- ❖ Se han investigado técnicas eficaces de MIP para el tomate, que reducen los costos de la producción, pero estos conocimientos no han llegado hasta los cultivadores.
- ❖ La producción ecológica y sostenible se basa en una combinación de métodos de control que requieren buen manejo, habilidades y conocimiento.
- ❖ Los enfoques participativos proveen el conocimiento y la confianza para que los cultivadores tomen sus propias decisiones sobre el manejo de sus cultivos.

La rotación de los cultivos, la siembra de abono o de protección, los abonos verdes, los abonos orgánicos y el abono compuesto ayudan a mantener suelos bien estructurados y equilibrio de nutrientes. Los nutrientes pueden complementarse; lo que ayuda a impedir los desórdenes de nutrición.

Es bueno evitar el riego por aspersión porque esto ayuda a restringir la diseminación de algunas enfermedades. La mejor calidad de drenaje mediante semilleros elevados puede ayudar en el manejo de enfermedades como la marchitez bacteriana y el tizón del sur, mientras que el riego por goteo o por inundación durante los períodos secos puede controlar el gusano gris (rosquilla).

Capacitación de los agricultores para la producción sostenible

Una de las lecciones importantes de los últimos años es que todas las partes interesadas necesitan trabajar en sociedad hacia la producción sostenible de cultivos. Si bien, se ha trabajado firme para desarrollar tecnologías y enfoques para el Manejo Integrado de Plagas (MIP), gran parte de la información y de los conocimientos no se han extendido a los cultivadores y campesinos.

Después de la Escuela de Campo Campesina (ECC) en capacitación de MIP para las legumbres, en Ghana, los 74 cultivadores participantes dejaron de utilizar plaguicidas químicos, y elevaron sus ingresos en 70%. El rendimiento medio fue de 112% más alto. Además, les quedó muy en claro a los cultivadores que la producción de frutos más saludables con mayor tiempo de conservación, de mejor sabor y menos residuos de plaguicidas, se debía a la calidad de los cultivos mejorados. Una evaluación encontró que estos cultivadores campesinos poseían un increíble entendimiento

de los factores que comprenden la producción de cultivos, desde el manejo de la fertilidad del suelo al control de las plagas. Todos los cultivadores conocían las plagas que amenazaban sus cultivos, así como también los insectos útiles para controlar plagas.

La evaluación recomendó también que el programa de materias a tratar en las ECC, debiera incorporar una estrategia de mercado, particularmente para los cultivos como el tomate, donde los cultivadores campesinos necesitan poder tratar eficazmente con los intermediarios, sean estos hombres o mujeres.

Otros programas recientes de las ECC de capacitación en MIP para las plantas hortícolas, incluyen el Proyecto de MIP para Plantas Hortícolas de Asia y proyectos nacionales en África. Se ha extendido el enfoque.

Recursos

'Crop Protection Compendium'(Compendio sobre protección a los cultivos), (2000) CAB Internacional Un CD ROM interactivo creado de una base de datos de una amplia gama de información de base científica sobre todos los aspectos de la protección de los cultivos.

'Tomato Integrated Pest Management:An ecological Guide'(Manejo integrado de plagas relacionadas al tomate:una guía ecológica) (2000).Prasterink, F. FAO Intercountry Programme for Development and Application of IPM in Vegetable Growing in South and Southeast Asia (Programa entre países para el desarrollo y la aplicación del MIP en plantas hortícolas cultivadas en el sur y sureste de Asia).

Appropriate Technology Transfer for Rural Areas:Organic Tomato Production

(Transferencia de tecnología apropiada para las zonas rurales: producción orgánica del tomate)

<http://www.attra.org/attra-pub/tomato.html>

On-line Tomato Vine

<http://www.kcinter.net/~mule/Tomato/tomlink/problems.htm>

Extendemos nuestros agradecimientos a Tony Little por la compilación de esta Reseña, y por el respaldo prestado por el Grupo de Apoyo Técnico de CABI Bioscience al Global IPM Facility (Mecanismo Global de MIP), que recibe financiamiento de la Sociedad Suiza para el Desarrollo (SSD)

Producción sostenible de tomate, Reseñas No.13, mayo de 2002. Este breviarío es uno de una serie preparada por la Pesticides Action Network – UK, responsable de su contenido, como consultores para la DG de Desarrollo de la CE. PAN es una organización independiente, no lucrativa que, mediante su labor, busca reducir los problemas derivados de los plaguicidas en los países en desarrollo. Su revista trimestral Pesticides News informa sobre los plaguicidas y el MIP.

Dirigirse a Mark Davis o Barbara Dinham en:

Pesticides Action Network – UK

Eurolink Centre, 49 Effra Road, Londres SW2 1BZ, Reino Unido

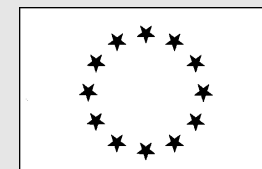
Tel +44 (020) 7274 8895 Fax +44 (020) 7274 9084

Correo electrónico:admin@pan-uk.org

Sitio en la Web:www.pan-uk.org



RESEÑAS SOBRE EL MANEJO DE PLAGAS No.13



Producción sostenible de tomate

Un breviarío para el MIP en proyectos destinados a los países en desarrollo, con financiamiento presupuestario de la DG de Desarrollo para programas de la Comisión Europea sobre medio ambiente en los países en desarrollo.

La planta de tomate

El tomate (*Lycopersicon esculentum*) pertenece a una gran familia de plantas llamadas Solanaceae, que contiene muchos cultivos alimentarios importantes, incluyendo la papa (patata) y la berenjena. Si bien, origina de la región andina de Sudamérica, que abarca partes de lo que es ahora Bolivia, Chile, Ecuador, Colombia y Perú, lo más probable es que los Aztecas y los Incas, quienes viven hoy en el México moderno, fueron los que domesticaron el cultivo hace más de 1500 años atrás.

Básicamente hay dos tipos de tomate.: Los tipos determinados que producen flores en casi cada internodo hasta que se formen las flores finales. El crecimiento de la planta cesa en este instante. Los tomates determinados tienen habitualmente una apariencia arbustiva y, por tanto, a menudo se les refiere como 'tomates de arbusto'. Los tipos indeterminados continúan creciendo casi indefinidamente y necesitan apoyo con estacas y poda. Producen flores cada tercer internodo.

La producción de tomates

El tomate es una de las plantas hortícolas más populares y más ampliamente cultivadas en el mundo. Entre los países con mayor producción de tomates se encuentra China, EE.UU., Turquía, Rusia, Italia, Egipto, India, España y México. Pero, agricultores en la mayoría de los países cultivan el tomate, a menudo en zonas urbanas periféricas, para abastecer la demanda local. En América Latina, por ejemplo, el tomate es generalmente una de las principales plantas hortícolas que se cultivan para la venta.

En 1999, la producción mundial fue de cerca de 94 millones de toneladas, de 5,5 millones de hectáreas cultivadas con tomates, y ha aumentado rápidamente en la última década, tanto en función al tonelaje como al área. Los tomates frescos son el ingrediente fundamental en el arte culinario de todo el mundo, y los tomates en conserva se utilizan para hacer sopa, jugos (zumos), catsup (salsa de tomate), pasta de tomate (triturado) y otros productos.

Los tomates se pueden cultivar en el terreno abierto o en invernaderos. La mayoría de la producción de invernadero tiene lugar en Norteamérica y Europa, donde los sistemas de producción son extremadamente intensivos y pueden dar un rendimiento muy alto (hasta 700 toneladas/ha). La producción en el terreno es mucho menos intensa, y es el sistema más común utilizado en las zonas tropicales y subtropicales.

Problemas de la producción de tomate

En los países en desarrollo, los cultivadores utilizan sin medida los plaguicidas, generalmente sin ninguna capacitación para aplicarlo o para identificar la necesidad pertinente. Los plaguicidas clasificados como extremadamente peligrosos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como los monocrotofos, son los más utilizados. La combinación de la importancia de los tomates en dietas y los altos niveles de plaguicidas, particularmente en los países en desarrollo, determina la importancia de la reducción en el uso de plaguicidas, tanto para la salud y seguridad ocupacional como para la seguridad del consumidor. En una serie de estudios realizados se encontró que era muy común la práctica de fumigar los tomates en la tarde y cosecharlos a la mañana siguiente. El llevar a cabo capacitación en Manejo Integrado de Plagas (MIP) entre los cultivadores, ha demostrado que es posible reducir la aplicación de plaguicidas y aumentar el nivel de ingresos de los cultivadores mismos.

Métodos de producción arriesgados

La importancia del tomate en muchas de las dietas nacionales y los altos niveles de uso de plaguicidas, crean preocupaciones acerca de la salud y la seguridad de los trabajadores, los cultivadores de menor escala, y de los consumidores.



Niños aplicando pesticidas peligrosos
Foto:Adelia Aruaujo y Lia Augusto

En Brasil, la región de Pernambuco abastece el 35% de la demanda de tomates. Un estudio de 32 productores, que emplean 500 jornaleros agrícolas, encontró que, con regularidad, se excedían los Límites Máximos de Residuos (LMR). En 25 por ciento de las muestras se encontraron residuos de metamidofos; en 78 por ciento, formulaciones líquida solubles de ditiocarbamato de etileno; y en 28 por ciento, endosulfán. Todos los miembros de una familia campesina agrícola trabajan en los campos, y los niños fumigan frecuentemente los plaguicidas. Los jornaleros señalaron muchos problemas de salud: picazón a la piel, malestar en los ojos y la nariz, temperatura (fiebre), problemas musculares, sensación de desvanecimiento o mareo, entumecimiento o adormecimiento y vómitos. Tanto la información como la capacitación eran mínimas, y el 64 por ciento no llevaba equipo de protección personal. La vida laboral media de un fumigador de plaguicidas era de 3 años.

En Ghana, donde la gran parte de la producción está en manos de los cultivadores de menor escala, los problemas de los plaguicidas suscitan las mismas preocupaciones. Entre los cultivadores de Akumadan, quienes venden a los comerciantes de Kumasi, los métodos de aplicación son extremadamente peligrosos, entre ellos, la mezcla del producto a mano limpia, es decir, sin guantes. Cualquier señal de plaga, aumenta la frecuencia de la fumigación a dos veces por semana. Con frecuencia, los ingresos económicos son insignificantes, debido a que los cultivadores pueden gastar tanto como US\$300 por acre en plaguicidas y, en algunas ocasiones, ganan menos que esto de sus ventas. Los campesinos están conscientes de los agudos problemas a la salud y también han observado incremento en la infertilidad, aborto natural y nacimiento sin vida, pero ningún estudio ha investigado estas preocupaciones. En otras partes de Ghana, la capacitación en MIP aplicado a las legumbres ha ayudado a los cultivadores a reducir la dependencia de plaguicidas de manera sorprendente.

Opciones sostenibles para el manejo de plagas en el tomate

Se puede disponer fácilmente de más métodos de producción sostenible, pero no ha habido mayor



Los tomates contienen altos niveles de residuos de plaguicidas prohibidos
Foto: Adelia Aruaujo y Lia Augusto

divulgación de tales en los países en desarrollo. Un proyecto de investigación concibió un programa en el que establecía 22 puntos para controlar la mosca blanca y los virus asociados que reducían las fumigaciones de insecticidas desde 30 a 12; aumentado considerablemente las ganancias de los cultivadores. Los controles biológicos y el mejoramiento de las prácticas culturales pueden reducir significativamente el uso de los plaguicidas.

Cultivo y trasplante de plántulas sanas

El tomate se puede sembrar directamente. No obstante, el cultivo de plántulas en un vivero para luego trasplantar al terreno permite que los cultivadores logren mayor uniformidad y que manejen más fácilmente las plagas y las enfermedades. Es muy importante que las plántulas sean fuertes, sanas y libres de plagas. El uso de semillas limpias es crucial. Si es posible, se deben usar semillas certificadas, pero si no se pueden conseguir o son muy caras, tratamientos con agua caliente pueden controlar muchas enfermedades que nacen en las semillas.

El suelo limpio ayuda a evitar muchas plagas que pudiese transportar el suelo y problemas de enfermedades tales como fusariosis/viruela/alternaria (damping-off), nematodos Rootknot (nudo de raíz), marchitez por el tizón del sur (southern blight) y Verticillium y Fusarium. Otra medida efectiva es el uso de subsuelo, exposición solar o esterilización del suelo. En Kenya, la práctica tradicional de quemar la basura en los semilleros, antes de plantar, maneja algunas plagas del suelo, especialmente los nematodos Rootknot (nudo de raíz).

Durante el trasplante, se debe cuidar de no dañar las plántulas, pues esto ofrece un punto de entrada para las enfermedades. Cebando el vivero con una malla fina contra los pulgones o áfidos y la mosca blanca, puede reducir ataques y retrasos o impedir la transmisión de algún virus.

Control cultural

Control cultural es un término genérico para los métodos de manejo de las plagas basado en la forma de cultivar. La higiene de los cultivos es extremadamente importante en el manejo de la mayoría de las plagas. Puede consistir de sacar o destruir los residuos de cultivos; plantas individuales casi totalmente infestadas; plantas que voluntariamente se dejaron en el suelo tras la cosecha anterior; malas hierbas soleanacous.

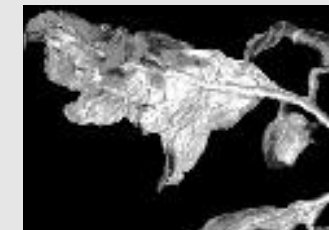
La labranza puede traer a la superficie la larva y la pupa o crisálida de las plagas de insectos que habitan el suelo, como la oruga (cutworms), donde quedan expuestos a los predadores como pájaros y escarabajos de la tierra. Cuando la rotación de los cultivos se hace con un intervalo de tres años entre los cultivos soleanous puede ayudar en el manejo de muchos problemas. Algunas enfermedades, como el tizón del sur y la fusariosis (marchitez), pueden sobrevivir por muchos años en el suelo en la ausencia de plantas hospederas y, por tanto, se necesitan rotaciones más largas.

Plagas y enfermedades del tomate

Enfermedades

Antracnosis Consiste de un grupo grande de enfermedades causadas por hongos o bacterias. El tizón tardío, causado por el hongo *Phytophthora* infestans se prolifera más rápidamente en condiciones frías y húmedas, y puede llevar a la pérdida completa de la cosecha. El tizón temprano, causado por *Alternaria solani* es un problema en los climas más fríos y de mayor humedad. La antracnosis bacteriana es causada por una cepa de la bacteria *Xanthomonas campestris* es algo serio en los climas cálidos y húmedos. **Marchitamiento** El marchitamiento bacteriano es causado por *Raistonia solanacearum*, una bacteria producida en el suelo, que se prolifera más rápidamente en climas cálidos y húmedos. La infección interrumpe la absorción de agua. Las plantas más nuevas se marchitan en el calor pero se recuperan, mientras que las plantas más maduras se marchitan sin recuperarse. El tizón del sur (southern blight), es una enfermedad fungal causada por *Sclerotium rolfsii*, que ataca principalmente a las plantas maduras; en sus raíces, hojas y frutos. Puede sobrevivir en el suelo por muchos años. Las enfermedades de fusariosis, viruela, alternaria o mildiu (dumping off), son causadas por varios patógenos que nacen en el suelo, entre ellos: hongos *Rhizoctonia*, *Pythium* y *Fusarium*, y mata las plántulas. El hongo *Verticillium albo-atrum* es común, y una infección grave es fatal. El *Fusarium oxysporum* sobrevive en el suelo por largos períodos y causa fusariosis.

Enfermedades virales Un número de virus causan manchado o mosaicos en las hojas del tomate. El Virus del Mosaico del Tomate (VMT), puede transmitirse mecánicamente, mientras que otros (Virus del Mosaico del Pepino – VMP), se transmiten por medio de áfidos, trips, mosca blanca y otros insectos.



Distorsión de las hojas del tomate causada por VMC. Nigel Cattlin/ Estudios Holt

raíces. Los más importantes, con relación al tomate, son de la familia *Meloidgynae*. Las plantas infectadas son menos vigorosas y con menos frutos. Los nematodos Rootknot (nudo de raíz), actúan recíprocamente con la marchitez bacteriana y fungal, intensificando el daño.

Nematodos

Los nematodos, gusanillos de cuerpo no segmentado y con aparato digestivo, parásito de las plantas, atacan principalmente las

Plagas de insectos y ácaros

Plagas de la fruta La larva y el gusano de la fruta *Helicoverpa armigera* es una plaga importante, taladra la fruta y ataca las hojas y las flores. Opone gran resistencia a muchos insecticidas.

Plagas de las hojas Varias especies de mosca blanca atacan al tomate, pero *Bemisia tabacci* (la mosca blanca del tabaco) y *Trialeurodes vaporariorum* (la mosca blanca de invernadero), son las más comunes. Las fuertes

infestaciones pueden matar la planta. Los minadores de hoja que atacan al tomate, son la larva de pequeñas moscas que 'minan' la hoja taladrándola y comiéndose los tejidos entre las capas



Bemisia tabacci adultos (Ian D. Bedford)

Helicoverpa armigera atacando el fruto del tomate (CSL)

superiores e inferiores. Las especies importantes abarcan *Liriomyza trifoli* y *Liriomyza sativae*. Las orugas (cuncunas o azotadores) de la especie *Spodoptera*, forman ejércitos y ocasionalmente en grandes grupos 'marchan' en busca de alimento. Un fuerte ataque dejará solamente las venas principales y el peciolo. La araña roja puede reproducirse extremadamente rápido y en grandes números: la especie

Tetranychus es la más común en los tomates.

Plagas de los tallos La oruga (Cutworms) de la especie *Agrotis* se enrolla alrededor del tallo y lo corta a raíz del suelo. Habitualmente viven en el suelo, y sólo se aventuran a salir cuando lo hacen en busca de alimento, y por cortos períodos de tiempo, generalmente de noche.

Uso de variedades resistentes

Las variedades cultivadas resistentes son conocidas por ciertas enfermedades, incluyendo el tizón temprano, muchos tipos de marchitamiento, y plagas de insectos que incluyen moscas blancas, minador de la hoja, algunas especies de nematodos Rootknot. (nudo de raíz).

Uso mínimo de plaguicidas

Hay muchos tratamientos con semillas disponibles para las enfermedades; los cuales son más eficientes que la fumigación, puesto que se reducen enormemente las cantidades de plaguicidas y se minimizan los efectos en los organismos no objeto de tratamiento. Una vez en el terreno, algunas enfermedades son más difíciles de controlar por métodos no químicos, y un fungicida de contacto puede ser inevitable. Deben minimizarse las aplicaciones de plaguicidas, por ejemplo, fumigando solamente cuando las condiciones climáticas son favorables y cuando se ha observado el inicio de una enfermedad.

Las aplicaciones de insecticidas son ineficaces contra muchas plagas de insectos. Las aplicaciones pueden, en cambio, aumentar las poblaciones de minadores de hojas, porque una vez dentro de la hoja el insecto está protegido, al mismo tiempo que las

fumigaciones destruyen los enemigos naturales. Las orugas (cutworms) se exponen por breves períodos cuando abandonan el suelo para alimentarse. Las moscas blancas y los gusanos de las frutas son bien conocidos por su resistencia a los insecticidas.

Control biológico

En los sistemas de invernadero de Europa y Norteamérica los sistemas de control biológico están muy desarrollados. Se liberan especies de enemigos naturales contra las faunas de áfidos (pulgones) plaga más importantes, la araña roja y moscas blancas. En el terreno, puede ser eficaz liberar parasitoides como el minador de hoja. El hongo benéfico del género *Trichoderma*, puede aplicarse también para el control biológico de varios patógenos del suelo.

Los bioplaguicidas como *Bacillus thuringiensis* (Bt) pueden ser eficaces contra muchas plagas de orugas, el Virus Poliédrico Nuclear (VPN) ha sido probado contra *Spodoptera* con variable éxito.

Manejo del suelo y del agua

El desarrollo de cultivos sanos y vigorosos es fundamental, y ayuda a que la planta resista o tolere ataques. El manejo del suelo y del agua es crucial.