



INSTITUTO
NACIONAL DE
INVESTIGACIÓN
AGROPECUARIA

URUGUAY



PRODUCCIÓN INTEGRADA DE TOMATE PARA INDUSTRIA

Julio, 2015
Boletín de
Divulgación

110

INIA





PRODUCCIÓN INTEGRADA DE TOMATE PARA INDUSTRIA

Editores: Eduardo Campelo**

Diego Maeso*

Gustavo Giménez*

Luján Banchemo**

Jorge Arboleya*

Daniel Martínez**

Santiago Dogliotti***

Adriana Vieta**

Jorge Paullier*

* Ing. Agr., Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, INIA Las Brujas.

** Ing. Agr., DIGEGRA - MGAP.

*** Ing. Agr., Facultad de Agronomía.

Título: PRODUCCIÓN INTEGRADA DE TOMATE PARA INDUSTRIA

Editores: Eduardo Campelo
Diego Maeso
Gustavo Giménez
Luján Banchero
Jorge Arboleya
Daniel Martínez
Santiago Dogliotti
Adriana Vieta
Jorge Paullier

Boletín de Divulgación N° 110

©2015, INIA

Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA
Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay
<http://www.inia.uy>

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Esta publicación no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., MSc., PhD. Álvaro Roel - Presidente

D.M.T.V., PhD. José Luis Repetto - Vicepresidente



Ing. Agr. Jorge Peñagaricano

D.M.V., MSc. Pablo Zerbino



Ing. Agr. Joaquín Mangado

Ing. Agr. Pablo Gorriti



CONTENIDO

| | Página |
|--|--------|
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MANEJO DEL CULTIVO | 4 |
| Características del suelo | 4 |
| Selección del cultivar | 4 |
| Producción de plantines..... | 4 |
| Trasplante | 5 |
| Preparación del suelo y rotaciones | 5 |
| Diseño de la plantación | 7 |
| Control de malezas | 7 |
| Calidad del agua y riego | 8 |
| Fertilización..... | 9 |
| Aspectos fitosanitarios..... | 9 |
| III. COSECHA Y POSCOSECHA | 11 |
| IV. FICHAS TÉCNICAS | 13 |
| POLILLA DEL TOMATE | 13 |
| TRIPS | 16 |
| ÁCARO DEL BRONCEADO | 19 |
| MOSCA BLANCA | 20 |
| PULGONES | 22 |
| ARAÑUELA..... | 24 |
| LAGARTAS CORTADORAS | 26 |
| COMPLEJO DEL MAL DE ALMÁCIGO | 28 |
| TIZÓN TEMPRANO | 31 |
| TIZÓN TARDÍO | 33 |
| MANCHA GRIS | 36 |
| ANTRACNOSIS..... | 37 |
| MARCHITAMIENTOS | 39 |
| ENFERMEDADES A VIRUS | 40 |
| PESTE NEGRA DEL TOMATE | 40 |
| MOSAICOS | 44 |
| ENFERMEDADES A BACTERIAS | 45 |
| BACTERIOSIS CON MARCHITAMIENTO | 46 |

| | |
|---|-----------|
| CANCRO BACTERIANO | 46 |
| MURCHERA | 47 |
| BACTERIOSIS FOLIARES | 49 |
| MANCHA BACTERIANA | 49 |
| PECA BACTERIANA | 50 |
| NEMATODO DE LOS NODULOS RADICULARES | 52 |
| CONTROL DE MALEZAS | 54 |
| V. BIBLIOGRAFÍA | 56 |
| VI. ANEXO | 57 |

PRÓLOGO

La presente publicación de Producción Integrada ha sido concebida como una herramienta de trabajo para los productores, técnicos y toda aquella persona que desee conocer y aplicar los procedimientos establecidos.

La Producción Integrada (PI) se define como un sistema de manejo de los predios para la obtención de alimentos de buena calidad y con alta productividad, priorizando los métodos de producción ecológicamente seguros y económicamente viables. El sistema utiliza técnicas biológicas, culturales y químicas en forma equilibrada, minimizando los efectos no deseados de los agroquímicos, realizando un uso razonado de los mismos y contribuyendo a salvaguardar el medio ambiente, la salud del consumidor y del trabajador rural.

La PI en nuestro país comenzó su desarrollo desde el año 1997, mediante la promoción de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ) y la conformación de un equipo de trabajo con técnicos del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), la Facultad de Agronomía (Universidad de la República) y la Junta Nacional de la Granja (actual DIGEGRA). De esa forma junto a un grupo de productores frutícolas y hortícolas, que luego formaron sus respectivas asociaciones (AFRUPI y AHPI), se fue creando un conjunto de normativas básicas que hicieron posible la PI y su implementación como Programa.

La PI sigue las Directivas Generales de la Organización Internacional de Lucha Biológica (OILB) y aplica Normas Técnicas Generales y de Cultivos. También se dispone de materiales de apoyo tales como las Guías de Reconocimiento y Monitoreo de Plagas y Enfermedades y se establece un sistema de registro en Cuadernos de Campo y Empaque. Por decreto del Poder Ejecutivo en el año 2002 se constituyó una Comisión Coordinadora de la Producción Integrada conformada por representantes del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), de la Dirección de Defensa del Consumidor (Ministerio de Economía y Finanzas), del INIA, de la Facultad de Agronomía y delegados de los productores, con la función de aprobar las directivas y normativas de la PI así como la creación de los Comités Técnicos. Las principales funciones de los Comités Técnicos son la elaboración y actualización de las Directivas Generales de PI, de las Normas de PI para cada cultivo, de cuadernos de campo y empaque, de organizar actividades de capacitación y la coordinación de las actividades del Programa.

Desde el inicio, INIA, DIGEGRA y Facultad de Agronomía, junto a otras instituciones y organizaciones, han venido realizando esfuerzos consecuentes para cumplir con el desarrollo de tecnologías dentro del marco de la PI.

Las Normas de Producción Integrada Hortícola, son un conjunto de especificaciones o recomendaciones por cultivo propuestas por el Comité Técnico de Horticultura y consensuadas con técnicos y productores del sector. En un solo documento o protocolo se compendian los aspectos técnicos más relevantes del manejo de los cultivos, recursos naturales y organización del predio según los criterios de la PI. Para llevar adelante la producción los procesos se dividen en dos categorías según su relevancia, identificadas como (1) y (2) en los documentos originales del Programa. Para obtener la certificación del proceso, todo lo caracterizado como categoría (1) debe ser cumplido en su totalidad y al menos cumplir con un 70% de los puntos correspondientes a la categoría (2).

Sobre este formato de normativa presentada por la Comisión Coordinadora de la Producción Integrada a la Dirección de Servicios Agrícolas del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (DGSA-MGAP) se estableció la reglamentación oficial para el comercio bajo la denominación «Producción Integrada» vigente tal como lo establece en sus distintas disposiciones el Decreto 143/002 del 19 de abril del año 2002.

Las Normas han sido revisadas y actualizadas periódicamente, en función de lo acontecido en el campo, de los nuevos conocimientos y de los aportes generados por la investigación nacional.

Los productores que han participado en el Programa de PI y aquellos que valoran la composición tecnológica propuesta en las Normas de los diferentes cultivos las emplean como pautas y recomendaciones habituales de manejo en sus explotaciones, independientemente de diferenciar o no su producción con una certificación.

La adopción de la tecnología incluida en las Normas por cultivo le permite a cualquier productor y a los técnicos asesores, llevar adelante un proceso productivo equilibrado en el manejo de los recursos, proyectado en el largo plazo y que tiene como pilares básicos la seguridad alimentaria e inocuidad, la conservación de la diversidad, la protección de los trabajadores y la rentabilidad sostenible en el paso del tiempo.

Por este motivo, consideramos que la presente edición destaca la relevancia de las normas propuestas, aportando información complementaria y material gráfico ilustrativo. De esta manera se podrá acceder con facilidad a toda la información tecnológica por cultivo en forma práctica y actualizada lo que contribuirá a la difusión de la PI.

Dado que la PI implica un proceso productivo que admite un control del cumplimiento de ciertas técnicas de producción y de empaque, se deben registrar las actividades realizadas cotidianamente en el cuaderno de campo, para un posterior seguimiento, evaluación y eventual trazabilidad de lo producido en el establecimiento.

Las Normas para tomate para industria, cuya redacción original estuvo a cargo de Jorge Arboleya (INIA), Sergio Cabrera (ex JUNAGRA), Eduardo Campelo (DIGEGRA), Gustavo Giménez (INIA), Diego Maeso (INIA), Daniel Martínez (DIGEGRA) y Jorge Paullier (INIA), se encuentran disponibles y actualizadas en las páginas WEB de INIA (www.inia.uy) y de DIGEGRA (www.mgap.gub.uy/granja). Cabe señalar que para la redacción original y para las actualizaciones de los años 2014 y anteriores, se contó con la colaboración de los técnicos de DIGEGRA, INIA, Facultad de Agronomía, asesores privados y delegados de los productores.



PRODUCCIÓN INTEGRADA DE TOMATE PARA INDUSTRIA

I. INTRODUCCIÓN

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller) pertenece al género *Lycopersicon* de la familia de las solanáceas. El lugar original de domesticación del tomate es incierto, pero las evidencias más importantes indican a Méjico. El centro de origen del género *Lycopersicon* se encuentra en zonas de baja altitud y costeras del sur de Ecuador, Perú y norte de Chile, con clima generalmente tropical, pero con bajo nivel de precipitaciones. El tomate es capaz de crecer en un rango amplio de condiciones ambientales, pero, de acuerdo a su lugar de origen, su crecimiento se detiene a temperaturas medias por debajo de 10-12 °C o por encima de 30-35 °C y no tolera heladas, ni condiciones de anegamiento del suelo. Los españoles llevaron el tomate a Europa en 1540. Dos siglos después los italianos fueron los que comenzaron a hacer su uso extensivo como alimento.

El tomate es una planta herbácea perenne pero cultivada como anual (Figura 1). El fruto es una baya de forma y tamaño variable dependiendo del número de lóculos.



Figura 1. Planta de tomate para industria.

Los frutos de las variedades para industria son más pequeños que los de mesa, en general de forma alargada, color rojo intenso, con dos a tres lóculos, baja cantidad de semillas, alto contenido de sólidos solubles y baja acidez media (Figura 2).



Figura 2. Frutos maduros de tomate para industria.

Es un alimento con escasa cantidad de calorías y la mayor parte de su peso es agua. Contiene azúcares simples que le confieren un ligero sabor dulce y algunos ácidos orgánicos que le dan el sabor ácido característico. Es una fuente importante de vitaminas como la vitamina C y de minerales como el potasio y el magnesio.

De acuerdo a la «USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 22 (2009)», el valor nutricional de 100 gramos de tomate maduro crudo corresponden a: energía 18 kcal; proteína 0,88 g; lípidos 0,2 g; carbohidratos 3,92 g; agua 94,50 g; vitaminas y minerales.

Actualmente el tomate para industria en nuestro país integra su fase agrícola en una cadena agroindustrial organizada en planes anuales de producción, con estímulos y pre-financiación por parte de DIGEGRA-MGAP (Figura 3).



Figura 3. Línea de envasado de tomate para industria.

Existe una fuerte presencia de organizaciones de productores de primer y segundo grado (sistema cooperativo), vinculados con las industrias, que contribuyen junto a DIGEGRA e INIA en la implementación de las Normas de Producción Integrada facilitando el acceso a la capacitación y asistencia técnica de los productores involucrados.

El tomate para industria en la zona sur involucra anualmente aproximadamente a unos 300 productores y ocupa 300 a 400 hectáreas. Los rendimientos son variables según la temporada, zonas y productores, oscilando entre 40 y 80 toneladas por hectárea (Figura 4).



Figura 4. Cultivo de tomate para industria cultivar Loica.

II. MANEJO DEL CULTIVO

Características del suelo

Es aconsejable utilizar un suelo con buen drenaje y un horizonte A mayor a 20 centímetros. El contenido de materia orgánica debería superar el 1,5 por ciento en suelos livianos y al menos 2 por ciento en suelos de textura pesada. En tal sentido es muy importante el manejo previo con abonos verdes y el agregado de materiales orgánicos para recuperar la estructura y productividad del suelo.

El pH del análisis de suelo (pH en agua) debe estar comprendido entre 5 y 7. Es recomendable corregirlo en el caso de ser menor a 5, siendo el intervalo ideal entre 6 y 6,5.

Selección del cultivar

Es importante conocer el nombre del cultivar y el origen de la semilla utilizada.

Se aconseja la utilización de cultivares que hayan sido evaluados localmente y sean recomendados por INIA o por la Facultad de Agronomía, y que posean resistencia a enfermedades.

Siempre que se hable de cultivares resistentes debe considerarse que muchos de ellos son resistentes a determinadas especies o razas de una determinada enfermedad o plaga y que la resistencia no debe tomarse como una única medida de control sino inserta en un manejo integrado.

Producción de plantines

Es recomendable la utilización de semilla con una germinación mínima del 90 por ciento y que esté desinfectada, para evitar posibles problemas de bacterias y hongos (ver fichas de enfermedades a bacterias y enfermedades a hongos).

Los almácigos pueden realizarse al aire libre o en estructuras protegidas, como invernáculos o sombráculos, en suelo o en sustrato, en almacigueras o macetas.

Cuando los almácigos se hacen al aire libre en canteros, al armarlos se recomienda la incorporación de abonos verdes sembrados previamente con esa finalidad. No se debe instalar el almácigo en el mismo lugar dos años seguidos. Los canteros deberán tener una altura no menor a 15 centímetros al momento de la siembra y ésta se hará en líneas distanciadas como mínimo 12 centímetros. Ajustar la densidad a 50-60 plantas por metro lineal. Se recomienda la solarización previa de los canteros para el control de malezas y enfermedades del suelo.

En el caso de producción en bandejas, el sustrato debe estar libre de enfermedades y plagas. Ante la duda de la calidad del mismo se recomienda su tratamiento mediante la técnica de solarización.

Como medida preventiva de la trasmisión de virosis se recomienda el uso de malla anti insectos (50 mesh).

Luego de cada plantación proceder a la desinfección de las bandejas y de las estructuras de soporte. Para la desinfección usar una solución de 25 cc de hipoclorito de sodio 40 grados clorimétricos (GCl), (por ejemplo, Agua Jane, Electrón, etc.) por litro de agua.

Si se utilizan plantines no cultivados en el predio, estos deberán ser producidos siguiendo las Normas de Vivero de Producción Integrada.

Trasplante

Para los trasplantes más tempranos se deberá tomar en cuenta el período libre de heladas tardías de la zona de plantación. En el caso de trasplantes tardíos debe considerarse el largo del ciclo de la variedad y la ocurrencia de heladas tempranas.

El período de trasplante se enmarca generalmente entre el 10 de octubre y el 15 de diciembre. Se debe ajustar la fecha de trasplante de acuerdo al plan de abastecimiento acordado con la industria.

Los plantines a trasplantar deberán ser de buena calidad, sanos, compactos, con tres a cuatro hojas verdaderas bien desarrolladas.

Preparación del suelo y rotaciones

Se recomienda realizar la preparación del suelo con suficiente antelación, utilizando preferentemente herramientas de laboreo vertical (cincel, multiarado, etc).

Se debe limitar el uso de rotovador para evitar la degradación de las propiedades físicas del suelo.

Los cuadros con pendientes mayores a uno por ciento se deberán sistematizar asegurando la salida no erosiva del exceso de agua, a través del levante del cuadro y rebaje de caminos, la correcta nivelación de su superficie y prever calles destinadas al pasaje de la maquinaria para la aplicación de agroquímicos.

Se deberá incorporar materia orgánica mediante la instalación de cultivos de cobertura (abonos verdes) y enmiendas (cama de pollo fermentada, estiércol fermentado, compost, etc.), con el fin de recuperar la fertilidad y las propiedades físicas y biológicas del suelo.

Se recomienda la instalación de abonos verdes de invierno previo al cultivo, como ser avenas o trigos, incorporándolos al suelo con disquera, con anticipación suficiente para lograr su descomposición (Figura 5). Como fertilización de base previo a la siembra del abono verde se recomienda el agregado de estiércol que haya sido fermentado durante un período mínimo de seis meses.



Figura 5. Cultivo de tomate trasplantado sobre suelo con abono incorporado.

En sistemas de laboreo reducido, los abonos verdes se instalarán sobre los canteros y se manejarán con cortes. Previo al trasplante se debe hacer un tratamiento del abono verde con herbicida (glifosato o glufosinato de amonio), con suficiente anticipación para evitar efectos alelopáticos (Figura 6).



Figura 6. Abono verde quemado con herbicida sobre canteros.

Por motivos sanitarios, es importante no repetir en el mismo cuadro cultivos de tomate y otras solanáceas, como papa, morrón y berenjena, salvo que se hayan plantado abonos verdes de invierno.

Diseño de la plantación

La plantación se debe realizar sobre canteros o caballotes (Figura 7).

La población de plantas deberá ser de al menos 22.000 plantas por hectárea efectiva de cultivo.

En caso de pérdida de plantas es conveniente realizar la reposición a la semana de realizado el trasplante. Si se realiza pasado ese lapso la reposición cumple una mala performance, complicando el manejo por tener plantas de distinto tamaño.

Los caballotes tienen que estar colmados/aporcados definitivamente previo a la plena floración del cultivo.



Figura 7. Plantación de tomate para industria sobre canteros.

Control de malezas

El uso de abonos verdes contribuye a la reducción del banco de semillas de malezas del suelo.

En caso de ser necesario el control químico de malezas previo al trasplante, se puede usar el herbicida glifosato al menos cinco días antes del mismo o glufosinato de amonio.

Es importante mantener el cultivo libre de malezas hasta el momento de pleno desarrollo de las plantas. Si el control se realiza en forma mecánica se debe evitar el daño al sistema radicular.

Para el control de las malezas en pos trasplante, seguir las indicaciones de la ficha técnica.

Calidad del agua y riego

Se recomienda realizar cada dos años el análisis del agua utilizada para el riego, a nivel químico, físico y microbiológico. La conductividad eléctrica del agua utilizada debería ser menor a 1 dS/m.

El tomate para industria tiene una alta respuesta al agua disponible en el suelo, necesaria para el desarrollo de la planta y los frutos. Se recomienda el uso del riego por goteo de acuerdo a la demanda del cultivo en sus etapas fisiológicas (Figura 8).



Figura 8. Riego por goteo de tomate para industria.

En el caso de usar riego por aspersion, debe ser realizado de forma que el follaje no permanezca mojado por un período muy prolongado, para evitar condiciones que favorezcan la incidencia de enfermedades en hojas y frutos.

En el caso de riego por surco, será necesaria una correcta sistematización de la chacra y la utilización de un caudal de agua no erosivo.

En suelos livianos (arenosos) es menor la cantidad de agua disponible y el contenido de humedad baja mas rápidamente, por lo que es conveniente realizar riegos frecuentes de poco caudal especialmente en períodos de alta temperatura y/o viento.

Se recomienda llevar un registro de precipitaciones y monitoreo de la demanda de agua del cultivo (evapotranspiración o índices de aproximación al agua disponible en el suelo) a los efectos de ajustar el momento y la cantidad de los aportes necesarios con el riego.

A través del uso oportuno del riego se deben evitar los cambios pronunciados en el nivel de agua disponible en el suelo, de modo de disminuir la incidencia de rajaduras del fruto y de podredumbre apical, que afectan la calidad y disminuyen el rendimiento.

Es aconsejable suspender el riego una semana antes de la cosecha, para uniformizar la maduración final de los frutos, en aquellas variedades de maduración concentrada y altos contenidos de sólidos solubles.

Fertilización

La fertilización tanto orgánica como química deberá basarse en los resultados del análisis de suelo (incluyendo al menos pH, materia orgánica, P, K, Ca, Mg y Na), el cual deberá hacerse al menos cada dos años si se trata del mismo cuadro y anualmente si se cambia de cuadro. Se debe considerar el aporte de nutrientes de las enmiendas orgánicas en el programa de fertilización del cultivo.

La corrección de los niveles de calcio, magnesio y micro nutrientes se hará según el análisis de suelo, la sintomatología y/o el análisis foliar, y deberá estar justificada por el técnico asesor y registrarse en el cuaderno de campo.

No sobrepasar la dosis de reposición de 2,5 kilos de nitrógeno por tonelada de producción esperada para el proyecto del predio.

Es conveniente la aplicación al trasplante de una solución *starter* equivalente a 1-1,5 por ciento de fosfato de amonio. Se utilizarán 250 cc de esa solución por planta.

Para minimizar la incidencia de podredumbre apical, además de una buena planificación y uso del riego, se deberá evitar la fertilización excesiva con fuentes amoniacales de nitrógeno.

En el caso de suelos livianos, es conveniente fraccionar la dosis de nitrógeno no más allá de plena floración, lo que también puede realizarse en otros tipos de suelo al disponer de riego.

Aspectos fitosanitarios

No se deben realizar tratamientos de tipo calendario. Se debe realizar el monitoreo sanitario en forma semanal desde la instalación del cultivo, registrando la evolución de las plagas y enfermedades en planillas a tales efectos, para decidir los tratamientos y hacer un uso racional de los plaguicidas (Figura 9).

Figura 9. Monitoreo de plagas y enfermedades en el cultivo.



Se debe consultar al técnico asesor para seleccionar los plaguicidas a utilizar en función de los problemas sanitarios que se detecten en el monitoreo semanal.

El personal que aplique o manipule agroquímicos deberá contar con carné del aplicador otorgado por el MGAP vigente y utilizar el equipo de protección completo.

Se debe calibrar el equipo de aplicación al inicio de cada zafra para conocer el gasto de agua, realizar una aplicación uniforme y respetar la dosis de plaguicida por hectárea.

Se debe poner especial atención al gasto y distribución de agua de los equipos de aplicación de fitosanitarios. A tales efectos debe ajustarse el funcionamiento de las boquillas, la presión de trabajo, la velocidad de avance y la altura de la barra en equipos de tractor para obtener un tamaño de gotas y una cobertura apropiada del follaje.

Es conveniente realizar un monitoreo de la calidad del agua usada para las aplicaciones de fitosanitarios, ajustando el valor de pH en caso de ser necesario y realizando la corrección química correspondiente en el caso de aguas duras, que pueden afectar la efectividad de los agroquímicos utilizados.

En las fichas técnicas de los diferentes problemas sanitarios se incluyen los cuadros con los productos químicos para el control, concentración, dosis y carencia (tiempo de espera). Por practicidad, dichos productos químicos aparecen citados por su nombre comercial; esto no pretende hacer una discriminación contra otros productos con igual principio activo no mencionados, ni recomendar solo los mencionados.

Asimismo, las dosis corresponden en todos los casos al producto comercial y deben corregirse siempre que se utilicen marcas con diferente concentración de principio activo.

Si se presentan problemas de murchera (*Ralstonia solanacearum*) en el cuadro, el mismo no se podrá utilizar en PI por un período de tres años (ver ficha) y se deberá registrar este antecedente en el cuaderno de campo.

La aplicación del fungicida mancozeb por todo concepto no podrá exceder los 15 kilos por hectárea y por temporada de cultivo.

Se deberá registrar en el cuaderno de campo la ocurrencia de enfermedades de suelo.

Para el control químico de plagas es conveniente agregar aceite mineral de verano al 0,25 por ciento en mezcla con el plaguicida. Evitar su uso en condiciones de alta temperatura (mayor a 30 °C) y baja humedad relativa.

Tener siempre presente que el aceite y el captan no son compatibles con la aplicación de azufre. Si es necesario aplicarlos se deberá tener la precaución de distanciar los tratamientos 20 días uno del otro.

Es recomendable la eliminación y destrucción de los cultivos abandonados, por problemas sanitarios o al final de cosecha, fundamentalmente de solanáceas (tomate, morrón, berenjena y papa).

En el caso particular de un cultivo con ataque severo de plagas (ejemplo polilla del tomate o mosca blanca), previo a la eliminación es conveniente realizar aplicaciones específicas de control.

Para el manejo de enfermedades a virus ver también las fichas de insectos vectores (trips y pulgones).

Evitar en lo posible la instalación de un cultivo de tomate al lado de otro de tomate que finalizó su ciclo o en las proximidades de cultivos ornamentales y/o florales.

Se deberá cumplir con el manejo de envases vacíos de plaguicidas, realizando el triple lavado de los mismos, perforándolos y quitándoles las tapas para evitar su reutilización, realizando su disposición final de acuerdo a la normativa vigente.

III. COSECHA Y POSCOSECHA

No se admiten los tratamientos con plaguicidas en pos cosecha.

Se debe respetar el tiempo de espera o carencia (días entre la última aplicación y la cosecha) de los plaguicidas empleados (ver fichas).

Durante la cosecha se deberán extremar las precauciones que eviten el daño y vuelco de las plantas, con la consecuente exposición de los frutos al sol.

Se deberá manipular con cuidado la fruta, evitando golpearla, utilizando preferentemente envases de plástico (Figura 10).

Asimismo, se recomienda no exponer al sol los frutos cosechados, manteniéndolos a la sombra. Se debe evitar el contacto con la tierra de los cajones con fruta.

Los envases utilizados tanto para la cosecha como para el empaque deben estar limpios.



12



Figura 10. Cosecha del cultivo.

IV. FICHAS TÉCNICAS

POLILLA DEL TOMATE

Tuta absoluta

Es uno de los problemas sanitarios más importantes del cultivo pudiendo afectar los rendimientos, la calidad y puede provocar descartes de frutos dañados a la cosecha.

El estado adulto del insecto es una polilla pequeña de color gris oscuro de 6 a 7 milímetros de largo, el huevo es blanco amarillento de 0,4 milímetros, la larva es de color verdoso y completamente desarrollada mide 8 milímetros y la pupa es verde al principio pasando luego a color marrón (Figuras 11 y 12).

Figura 11. Polilla del tomate (*T. absoluta*).



Figura 12. Larva de polilla del tomate (*T. absoluta*).



Los daños se evidencian en todas las partes aéreas de la planta. Las larvas provocan el minado de las hojas, taladran los brotes y producen galerías en los frutos (Figura 13).



Figura 13. Daño de polilla (*T.absoluta*) sobre hojas de tomate.

En cuanto al ciclo biológico, de huevo a adulto transcurren en total unos 25 días a una temperatura de 25-30 °C. Durante el año ocurren varias generaciones que a su vez se superponen. Inverna como adulto y también como pupa. El adulto tiene actividad nocturna y crepuscular. Se transforma en pupa principalmente en el suelo, en los primeros centímetros.

14

Monitorización

La técnica recomendada consiste en revisar de manera periódica 20 plantas por hectárea de cultivo y observar directamente la plaga. Se deben realizar inspecciones semanales del cultivo de manera de registrar la evolución de la plaga (Figura 14).

Un buen seguimiento, comenzando temprano en el ciclo del cultivo, permite intervenciones oportunas con plaguicidas y evita que la plaga se descontrole y que luego sea muy difícil manejarla.

En cada planta se deberán observar los folíolos de tres hojas, de la zona superior, de la zona media y de la inferior. Asimismo se deberá examinar el brote apical y los frutos de la planta.

Para cada planta se determinará el porcentaje de folíolos con presencia de larva viva.



Figura 14. Monitorización del cultivo.

Manejo de la plaga

En el manejo de las plagas del cultivo siempre se deberá tener en cuenta el control biológico que ejercen los parasitoides, depredadores y entomopatógenos en el cultivo y tratar de favorecer la acción de estos enemigos naturales a través de las medidas de manejo que se toman. En la elección de los plaguicidas se debe tomar en cuenta además de la efectividad, la selectividad en cuanto a los organismos benéficos de manera de preservarlos.

Medidas culturales

Se recomienda eliminar los rastrojos, no abandonar cultivos atacados y procurar no hacer siembras escalonadas, por lo menos en cuadros contiguos.

Una manera de destruir las pupas es por medio de la incorporación de los primeros cinco centímetros de suelo para enterrarlas y así evitar la emergencia de los adultos de forma de romper el ciclo del insecto. Tener precaución con el tipo de suelo y evitar traer a la superficie la parte arcillosa del mismo con una labor profunda.

Es conveniente que estas medidas de control se hagan extensivas a otros predios de productores vecinos pues de esta forma se eliminan o reducen las fuentes de polilla.

Control químico

Se utilizará el control químico en caso de detección de daño y luego de alcanzar el umbral de intervención del uno por ciento de folíolos con presencia de larvas vivas.

Se recomienda definir la secuencia de insecticidas a emplear de forma de rotar productos con diferentes modos de acción para evitar la pérdida de efectividad y la resistencia de la plaga a los insecticidas.

Una vez tomada la decisión de realizar un tratamiento químico utilizar los productos recomendados teniendo en cuenta los tiempos de espera (ver ficha con los principios activos).

En las pulverizaciones se debe lograr una buena cobertura de todo el follaje o sea un buen mojado de todas las hojas y brotes terminales.

Para el control químico de la polilla se recomienda agregar aceite mineral de verano al 0,25 por ciento en mezcla con el insecticida. Evitar su uso en condiciones de alta temperatura (mayor a 30 °C) y baja humedad relativa.

El insecticida debe tener acción translaminar o sea debe poder penetrar dentro de la hoja para matar las larvas de la polilla en su interior.

Productos

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis g-cc/100 l | Carencia (días) |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Lufenuron | Match 050 EC | 50 g/l | 50 cc | 7 |
| Clorfenapir | Sunfire 24 SC | 240 g/l | 50 cc | 7 |
| Abamectina | Facily 18 EC | 18 g/l | 100 cc | 3 |
| Clorpirifos metil | Reldan 48E | 480 g/l | 150 cc | 5 |
| Tiociclam | Evisect S | 50 % | 50 g | 7 |
| Spinosad | Tracer | 480 g/l | 15 cc | 1 |
| Novaluron | Rimon 10 EC | 100 g/l | 50-100 cc | 1 |
| Azadirachtina | Nimbiol EC 0,10 | 0,93 | 2000-3000 cc | 1 |

TRIPS

Frankliniella occidentalis

Frankliniella schultzei

Thrips tabaci

Los trips constituyen un importante problema del cultivo de tomate fundamentalmente por la transmisión de la virosis de la peste negra.

Son insectos muy pequeños. Los adultos miden 1,3 milímetros de largo y son de color oscuro mientras las larvas son más pequeñas, de color amarillento y no poseen alas (Figura 15).

El cultivo es perjudicado por la acción tanto de las larvas como de los adultos al raspar los tejidos vegetales para alimentarse de su contenido.

Este daño directo se evidencia por el aspecto plateado sobre la superficie afectada por la plaga. Sin embargo el daño más importante es el indirecto por la transmisión de la virosis de la peste negra.

Monitorización

Se debe realizar una revisión periódica de las plantas prestando especial atención a las flores para observar a simple vista la presencia de larvas y adultos de los trips (Figura 16).

Por cada planta se debe observar un racimo floral y se contabilizará el número de trips (larvas y adultos) sobre las flores del racimo.

Para facilitar la tarea es conveniente colocar una hoja o cartón de color blanco por debajo del racimo floral y golpearlo suavemente de manera que caigan los insectos sobre la superficie blanca. De esta manera es más fácil realizar el conteo de los insectos.

La información del conteo directo se puede complementar con el uso de trampas amarillas adhesivas.



Figura 15. Adultos de trips.



Figura 16. Observación de trips sobre la flor de tomate.

Manejo de la plaga

Medidas culturales

Se deberá mantener el cultivo y los alrededores libre de malezas hospederas del insecto como por ejemplo correhuela (*Convolvulus arvensis*), desde la implantación y durante todo el ciclo.

Se recomienda la instalación de barreras físicas como:

- Cortina viva (caña, maíz, sorgo) en los alrededores del cultivo.
- Malla fina anti insectos en el vivero.

Es muy recomendable dejar que transcurra el mayor tiempo posible entre que se levanta el cultivo y se trasplanta uno nuevo, en lo posible por lo menos 30 días.

Usar variedades resistentes o tolerantes a la peste negra.

Control químico

El control químico de trips es recomendable para la protección de infecciones en almácigo. En este caso se permite la aplicación de productos químicos, al follaje o incorporados al suelo o al sustrato.

Niveles de daño:

- Predios sin antecedentes de peste negra:

Se utiliza el control químico al cultivo cuando el promedio de trips por flor sea mayor a dos ejemplares.

- Predios con antecedentes de peste negra:

Se utiliza el control químico al cultivo ante la sola presencia de trips.

En estos predios se podrá realizar una única aplicación de insecticida al follaje a la semana del trasplante. Posteriormente la decisión de aplicación dependerá de la presencia de trips.

Productos

Almácigo

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis |
|------------------|------------------|------------------|-------------|
| Spinosad | Tracer | 480 g/l | 15 cc/100 l |

Cultivo

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis g-cc/100 l | Carencia (días) |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Spinosad | Tracer | 480 g/l | 15 cc | 1 |
| Clorpirifos metil | Reldan 48E | 480 g/l | 150 cc | 5 |
| Metiocarb | Draza | 50 % | 150 - 200 g | 5 |
| Acefato | Eficiente 97 PM | 97 % | 100 g | 7 |

ÁCARO DEL BRONCEADO***Aculops lycopersici***

El ácaro del bronceado aparece frecuentemente en cultivos de tomate para industria y en ataques severos provoca la muerte de hojas y de plantas.

Son ácaros pequeños de aproximadamente 0,15 milímetros con cuerpo alargado de color amarillento.

El daño se manifiesta como un bronceado o herrumbre, primero en la base del tallo y luego en las hojas (Figura 17).



Figura 17. Daño de *A. lycopersici* sobre tallo y hojas de tomate.

Monitorización

Se debe realizar la observación de la plaga en los tallos y en las hojas, con la ayuda de una lupa de mano.

Dirigir las observaciones a la base del tallo y a las hojas inferiores. Registrar la presencia y el tamaño de los focos.

Se determina la presencia o ausencia de ácaros o bronceado en la planta.

Manejo de la plaga

Medidas culturales

Se deberán controlar las malezas en el cultivo y sus alrededores por ser hospederos de la plaga.

Es conveniente asimismo la eliminación de restos vegetales.

Evitar diseminar la plaga con las tareas habituales, como carpidas y cosechas.

Control químico

El control químico debe ser dirigido a todo el cultivo.

Aplicar inmediatamente que se detecten los primeros síntomas de ataque.

Lograr una buena cobertura de toda la planta mediante una pulverización que llegue bien a la parte inferior de las hojas.

Productos

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis g-cc/100 l | Carencia (días) |
|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Abamectina | Facily 18 EC | 18 g/l | 50 cc | 3 |
| Azufre mojable | Azufre mojable | 80 % | 200 g | 3 |

MOSCA BLANCA

Trialeurodes vaporariorum

Si bien es una de las plagas de mayor relevancia de la horticultura en Uruguay, solo ocasionalmente puede ser un problema importante en tomate para industria.

Es un insecto muy pequeño, los adultos miden 1,2 milímetros de largo, cuerpo de color amarillento cubierto por un fino polvillo blanco, causa de la coloración muy blanca característica de las alas (Figura 18).



Figura 18. Adultos de mosca blanca *T.vaporariorum* sobre tomate.

El cultivo es perjudicado por las larvas y los adultos de la mosca blanca. Se alimentan de la epidermis sobre el lado inferior de las hojas succionando la savia. Debilitan las plantas, afectan negativamente su crecimiento y la producción.

Las larvas producen secreciones azucaradas que se depositan sobre las hojas y los frutos, lo que favorece la formación de fumagina (Figura 19). Como consecuencia se desmejora la calidad comercial de los frutos.



Figura 19. Presencia de fumagina sobre fruto de tomate.

Monitorización

Se recomienda revisar 20 plantas por hectárea de cultivo. En cada planta se debe examinar el envés de las hojas y se determinará el porcentaje de folíolos con presencia de larvas vivas y/o adultos (más de dos individuos).

Manejo de la plaga

Medidas culturales

Destruir rastrojos.

Realizar un buen control de malezas.

Evitar siembras escalonadas en cuadros adyacentes.

Control químico

Realizar el control con insecticidas una vez alcanzado el umbral de intervención que corresponde a 20% de folíolos con presencia de larvas vivas y/o adultos (más de dos individuos).

Productos

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis g-cc/100 l | Carencia (días) |
|------------------|------------------|------------------|----------------------------------|-----------------|
| Imidacloprid | Attakan 350 SC | 350 g/l | 60 cc 1,0 l/ha ⁽¹⁾ | 3 |
| Acetamiprid | Zetamiprid 20 PS | 20 % | 50 g | 1 |
| Buprofezin | Bupplaud 25 PM | 25 % | 100 g | 14 |
| Pyriproxyfen | Agriproxyfen | 100 g/l | 50 cc | 14 |

⁽¹⁾Su aplicación es a través de riego localizado.

PULGONES

Macrosiphum euphorbiae

Los pulgones en ocasiones constituyen una plaga importante en el cultivo.

Son insectos pequeños de cuerpo blando y piriforme. Los adultos miden dos a tres milímetros y son de color verde o verde amarillento, con o sin alas.

El daño directo lo causan las ninfas y los adultos al alimentarse sobre las plantas al succionar la savia.

El daño indirecto es por la transmisión de virus como el mosaico del pepino (CMV) y virus Y de la papa (PVY).

Forman colonias que se observan con facilidad sobre hojas y brotes nuevos (Figura 20).



Figura 20. Colonia de pulgones sobre brote de tomate.

Monitorización

Dirigir las observaciones en especial a los brotes y a las hojas más jóvenes.

Se deberá registrar la presencia y el tamaño de los focos con ataques de pulgones.

Se observa la planta y se determina la presencia o ausencia de pulgones sobre las hojas.

Registrar si los pulgones están parasitados y la presencia de insectos depredadores (Figura 21).



Figura 21. Colonia de pulgones y presencia de depredadores (coccinélidos).

Manejo de la plaga

Medidas culturales

Realizar fertilizaciones balanceadas. Evitar exceso de nitrógeno.

Se deberán eliminar las malezas en un radio mínimo de 30 metros.

Control físico: malla anti insectos en el vivero.

Control químico

Se utilizará el control químico ante la detección de la plaga y solo en el foco detectado, salvo presencia generalizada en el cultivo.

Si se observan pulgones parasitados o presencia de enemigos naturales no realizar ningún tratamiento, salvo que se detecte mayor incidencia de la plaga en la siguiente monitorización.

Productos

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis g-cc/100 l | Carencia (días) |
|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Pirimicarb | Pirimor 50 WP | 50 % | 50 g | 3 |
| Imidacloprid | Attakan 350 SC | 350 g/l | 60 cc | 3 |
| Acetamiprid | Zetamiprid 20 PS | 20 % | 50 g | 1 |
| Acefato | Eficiente 97 PM | 97 % | 100 g | 7 |

ARAÑUELA

Tetranychus urticae

La arañuela puede constituirse en ocasiones en una plaga capaz de causar perjuicios de entidad en este cultivo.

Son ácaros de cuerpo ovalado, miden medio milímetro de largo y de coloración variable, destacándose dos manchas oscuras en el dorso (Figura 22).

El daño lo causan al alimentarse y succionar los jugos de las plantas, visualizándose desde el haz (lado superior) de las hojas como pequeñas manchas pálidas (Figura 23). Por lo general viven en la parte de abajo de las hojas y forman una tela que les sirve de protección, que puede llegar a cubrir las hojas.



Figura 22. Arañuelas (*T.urticae*) sobre hoja de tomate.



Figura 23. Daño de arañuela (*T.urticae*) sobre hoja de tomate (haz (a) y envés (b)).

Monitorización

Se debe revisar el follaje y observar la presencia de la plaga, con la ayuda de una lupa de mano.

Dirigir las observaciones al envés de las hojas. Registrar la presencia y el tamaño de los focos de araña.

Se determina la presencia o ausencia de araña sobre las hojas.

Tener en cuenta que la plaga se ve favorecida con clima cálido y seco. Normalmente la mayor incidencia ocurre a fines de primavera y durante el verano.

Manejo de la plaga

Medidas culturales

Realizar un buen control de malezas.

Control químico

Se utilizará el control químico ante la detección de la plaga y solo en el foco detectado con el ataque.

Aplicar inmediatamente que se detecten los primeros síntomas de ataque, pulverizando bien el lado inferior de las hojas.

Productos

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis g-cc/100 l | Carencia (días) |
|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Abamectina | Facily 18 EC | 18 g/l | 50 cc | 3 |
| Hexitiazox | Acarex Plus | 50 g/l | 60 cc | 28 |

LAGARTAS CORTADORAS

Agrotis ipsilon

Peridroma saucia

En ocasiones pueden causar daños de importancia en los cultivos.

Las larvas desarrolladas miden 4 a 5 centímetros. Los adultos son polillas nocturnas.

El cultivo es perjudicado por la acción de las larvas que pueden causar considerable daño en áreas localizadas. Las larvas o lagartas dañan o cortan las plantas a ras del suelo. La mayor incidencia de lagartas se puede observar en la primera semana luego del trasplante.

Monitorización

Inspeccionar las plantas dirigiendo las observaciones en especial a la base de las mismas y al suelo.

Dirigir las observaciones también a los frutos.

Se observan las plantas y se determina la presencia o ausencia de daños y/o lagartas.

Manejo de la plaga

Medidas culturales

Roturar el suelo en forma anticipada.

Realizar un buen control de malezas.

Control químico

Se utilizará control químico solamente cuando se detecte la presencia de daños y/o lagartas en el cultivo.

Una vez tomada la decisión de control aplicar insecticida al follaje o al suelo (a la base de la planta o distribuir el cebo tóxico sobre los entresurcos).

Productos

Para aplicaciones al suelo en la base de la planta:

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis/ha | Carencia (días) |
|------------------|------------------|------------------|----------|-----------------|
| Clorpirifos | Lorsban 48E | 480 g/l | 1,5 l | 30 |
| Diazinon | Diazin 500 CE | 500 g/l | 2,0 l | 1 |

Como cebo tóxico utilizar la siguiente composición:

| | |
|--|--------|
| Afrechillo de trigo o de arroz | 1 kg |
| Insecticida (carbaril, clorpirifos o diazinon) | 100 cc |
| Azúcar | 100 g |
| Agua | 0,5 l |

Modo de preparación: adicionar el azúcar al agua y agregar el insecticida. Posteriormente se agrega el afrechillo y se mezcla hasta lograr una masa moldeable. La aplicación debe realizarse con guantes.

Para aplicaciones al follaje:

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis g-cc/100 l | Carencia (días) |
|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Carbaril | Ravyon 50 Flow | 500 g/l | 200 cc | 7 |

COMPLEJO DEL MAL DE ALMÁCIGO

Como su nombre lo indica, ésta es una enfermedad que afecta a los almácigos, no solo de tomate sino también de muchas otras plantas cultivadas. Es ocasionada por hongos de varios géneros, habitantes normales del suelo pero que, debido a condiciones sumamente favorables, provocan este desorden.

En el complejo del mal de almácigo los géneros de hongos más frecuentes son: *Pythium*, *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Phytophthora*.

Síntomas

Se pueden observar dos tipos de daños: en pre-emergencia y en pos-emergencia de las plantitas de tomate. Cuando el ataque ocurre previo a la emergencia, los almácigos se presentan desperejados, ralos, con fallas y se observa una disminución severa de la población de plantas (Figura 24). En los ataques que se producen luego de la emergencia, las plantas presentan enanismo, amarillamiento, secado de los ápices de sus hojas y se vuelcan. La zona del cuello se encuentra adelgazada y las raíces degradadas (Figura 25). El ataque se produce en focos o en manchones que luego se generalizan a todo el almácigo.



Figura 24. Síntomas de mal de almácigos en tomate.



Figura 25. Adelgazamiento de cuello y degradación de raíces producido por mal de almácigos en tomate

Condiciones favorables

El desarrollo de la enfermedad está muy influenciado por la ocurrencia de condiciones predisponentes, pues los hongos que la causan sólo la producen cuando la planta está en su etapa susceptible (primeras etapas del plantín) y cuando se registran determinadas condiciones externas. Entre esas condiciones podemos mencionar al excesivo contenido de agua en el suelo por períodos prolongados, muy alta densidad de plantación, sombreado, falta de ventilación, fertilización deficiente, etc.

Monitorización

Observación periódica del almácigo desde la emergencia de las plantas

Manejo

Medidas culturales

En el caso de hacer el almácigo en el suelo:

No realizarlo consecutivamente más de una vez en el mismo lugar.

Evitar los excesos de agua mediante el uso de canteros bien levantados, con buen drenaje y no excederse en el riego.

Ubicar los almácigos en lugares con buena circulación de aire y usar la densidad de plantación recomendada, sembrando preferentemente en líneas.

Cuando el almácigo se realiza en bandejas:

Desinfectar el sustrato cuando no se tengan garantías de su inocuidad.

Desinfectar y lavar bien las bandejas.

La profundidad de siembra no debe ser superior a un centímetro.

Manejar el almácigo de manera tal de optimizar la germinación de la semilla.

Evitar excesos de humedad y encharcamientos.

En caso de aparecer la enfermedad, eliminar los plantines atacados y hacer una aplicación preventiva al resto del almácigo con los productos detallados a continuación.

Control químico

Desinfección de la semilla: generalmente las semillas comerciales ya han sido tratadas con fungicidas.

Productos

Aplicados a la base de las plantas luego de erradicar plantas afectadas.

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis g-cc/100 l | Carencia (días) |
|--|---------------------|------------------|-----------------------|-----------------|
| Propamocarb clorhidrato ⁽¹⁾ | Proplant | 722 g/l | 250 cc | 21 |
| Captan | Merpan 80 DF | 80 % | 125 g | 7 |
| Tiram | TMTD granuflo | 80 % | 250 g | 21 |
| Fludioxinil 25 + Metalaxil-M 10 ⁽²⁾ | Apron Max RFC 35 FS | 25 % + 10 % | 100 cc ⁽³⁾ | --- |

⁽¹⁾Una aplicación como máximo durante todo el ciclo.

⁽²⁾Como curasemilla.

⁽³⁾Cada 100 kg de semilla.

Para la desinfección de estructuras, herramientas, y demás inertes:

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis g-cc/100 l | Carencia (días) |
|--|-------------------------|------------------------|------------------|-----------------|
| Hipoclorito de sodio | Lavandina uso doméstico | 5% | 1000 cc/100 l | --- |
| Cloruro de dodecil dimetil amónico | Sporekill | 120 g/l | 1000 cc | --- |
| Monopersulfato Potásico + Ácido Sulfámico + Ácido málico | Virkon | 49,4 % + 4,4 % + 8,9 % | 5-8 g/l | --- |

TIZÓN TEMPRANO

Alternaria solani

Es un problema sanitario muy común tanto en cultivos de campo o de invernadero. Aparece cuando las plantas son adultas y ya ha cuajado la primera flor.

Le favorecen las temperaturas templadas a altas (25-30 °C), pero tiene una gran amplitud térmica (5-32 °C) y también, la alta humedad y las lluvias o rocíos fuertes que dejen al follaje mojado por períodos prolongados.

El hongo sobrevive en rastrojos en el suelo o en algunas malezas de la familia de las solanáceas.

Esta enfermedad avanza en forma gradual y por lo tanto permite tomar medidas para su control. Todos los cultivares son sensibles, sobre todo aquellos de producción precoz. La enfermedad es favorecida en plantas con problemas nutricionales como pueden ser la carencia de nitrógeno o el desbalance entre nutrientes.

Síntomas

El tizón temprano puede afectar hojas, tallos, flores y frutos. En las hojas basales (más viejas) aparecen manchas marrones que se van agrandando en forma de círculos concéntricos y están rodeadas de un halo amarillo, este síntoma es muy característico de esta enfermedad (Figura 26). En el tallo se forman lesiones alargadas también marrones y con dibujos concéntricos. Las lesiones en los frutos se dan generalmente en la zona del cáliz (unión con la planta) y se cubren de un moho negro oscuro.



Figura 26. Síntomas de tizón temprano en hoja.

Monitorización

Realizar observaciones periódicas en las hojas basales para detectar la aparición de las primeras manchas y estar atento a las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad como es la ocurrencia de rocíos prolongados, especialmente a partir del momento de la floración y el cuajado.

Manejo

Medidas culturales

Eliminar rastrojos y restos al final del cultivo.

Rotar con cultivos de familias diferentes a las solanáceas.

Existen cultivares resistentes (que poseen genes de *L. hirsutum* y *L. pimpinellifolium*), pero son muy tardíos.

Evitar plantar en lugares donde el follaje permanecerá mojado por mayor tiempo.

Manejar el riego de manera correcta (sobre todo sí es por aspersión).

Procurar fertilizaciones balanceadas.

Control Químico

Aplicar fungicidas inmediatamente a la detección de las primeras manchas.

Tomar en cuenta el estado fenológico de las plantas (a partir del cuajado del primer fruto) y las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad.

Productos

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis g-cc/100 l | Carencia (días) |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------|------------------|-----------------|
| Clorotalonil | Bravo 500 | 500 g/l | 300 cc | 5 |
| Hidróxido de cobre | Hydro-cup WG | 77 % | 200-300 g | 7 |
| Oxido cuproso | Cobre Nordox | 75 % | 100-150 g | 7 |
| Sulfato de cobre neutralizado | Caldo bordelés Fanaproqui | 20 % de cobre metálico | 500-1500 g | 14 |
| Azoxystrobin | Quadris | 250 g/l | 40 cc | 1 |
| Difenoconazole | Score | 250 g/l | 30 - 50 cc | 7 |
| Flutriafol | Impact | 125 g/l | 75 cc | 21 |
| Piraclostrobina + Boscalid | Bellis | 12,8 % + 25,2 % | 80-100 g | 7 |
| Mancozeb | Dithane M-80 NT | 80 % | 250 g | 7 |

TIZÓN TARDÍO

Phytophthora infestans

Es un problema común en cultivos tardíos a campo. Aparece en otoño hacia el fin de la estación cuando las condiciones ambientales son favorables (12-18 °C, humedad alta y follaje mojado). Esta enfermedad avanza en forma muy rápida y es capaz de ocasionar pérdidas muy importantes.

Síntomas

Produce lesiones en hojas, tallos y frutos. Si bien las hojas basales son las más afectadas, pueden aparecer lesiones en hojas de cualquier edad. Las lesiones generalmente se observan en los bordes o el ápice de los folíolos (donde el agua de lluvia o rocío permanece más tiempo), son de apariencia húmeda aceitosa y luego toman aspecto seco papiráceo, como si se hubiera prendido fuego a la hoja (de ahí el nombre de tizón) (Figura 27).

Si las condiciones ambientales son favorables, se puede ver el crecimiento del hongo en el envés de las hojas, lo cual es más fácil de observar en papa que en tomate. En los tallos aparecen lesiones similares a las de las hojas pero más alargadas. En los frutos, las lesiones son grandes, firmes e irregulares, de color verde oscuro-marrón a negro y de apariencia grasosa y



Figura 27. Síntomas de tizón tardío en hojas (a) y frutos de tomate (b) (Fotos: Dr. Zitter).

provocan una podredumbre firme. Podredumbres similares también pueden ser provocadas por otras especies de *Phytophthora* pero se registran cuando las temperaturas son más elevadas.

Monitorización

Observación semanal de las plantas.

Vigilar las condiciones predisponentes al desarrollo de la enfermedad, en especial en otoño e inicio de primavera.

Es importante conocer la evolución de esta enfermedad en otros cultivos en la zona.

Manejo

Medidas culturales

En lo posible realizar la plantación en lugares altos y bien ventilados con adecuada densidad, para obtener un rápido secado de follaje.

Rotar con cultivos que no sean de la familia de las solanáceas.

No fertilizar en exceso con nitrógeno.

No regar por aspersión, y si fuera necesario, hacerlo en horas del día para lograr el secado rápido del follaje.

Control Químico

Realizar los tratamientos preventivos frente a condiciones ambientales predisponentes (temperatura menor a 18 °C y agua libre en el follaje), no esperar a que se observen síntomas, y se deberán repetir los tratamientos si

la enfermedad continúa avanzando o las condiciones ambientales continúan siendo favorables para el desarrollo de la misma.

Realizar tratamientos con fungicidas de acción curativa ante la reiteración de condiciones ambientales favorables o la aparición de las primeras manchas en cultivos cercanos.

Hacer un uso adecuado de los fungicidas disponibles de acuerdo a su modo de acción para evitar el riesgo de resistencia y optimizar el control.

Productos

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis g-cc/100 l | Carencia (días) |
|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|-----------------|
| Mancozeb + Dimetomorph | Acrobat | 60 % + 9 % | 180 g | 7 |
| Propamocarb clorhidrato + cimoxanilo | Proxanil 45 SC | 400+50 g/l | 180-250 cc | 14 |
| Clorotalonil | Bravo 500 | 500 g/l | 300-400 cc | 5 |
| Clorotalonil + Cimoxanil | Ciclo Plus Stoper | 500 + 100 g/l | 200 g | 5 |
| Óxido cuproso | Cobre Nordox | 84 % | 100-200 g | 7 |
| Sulfato de cobre neutralizado | Caldo bordelés Fanaproqui | 20 % de cobre metálico | 500-1500 g | 14 |
| Óxicloruro de cobre | Oxicloruro de cobre 85 | 85 % | 200-300 g | 7 |
| Hidróxido de cobre | Hidro-cup WG | 77 % | 200-g | 7 |
| Mancozeb + Cimoxanil | Facym – M Curzate M – 8 | 46,5 % + 4 % 64 % + 8 % | 150-200 g | 7-15 |
| Fosfito de Potasio | Cuneb Forte | 84 % | 300 cc | 15 |
| Mancozeb | Dithane M-80 NT | 80 % | 250 g | 7 |

MANCHA GRIS

Stemphylium solani

Es un problema de aparición ocasional. Le favorecen temperaturas templadas a altas (25-30 °C), alta humedad relativa y lluvias o rocíos fuertes que dejan el follaje mojado. El hongo causal (*S. solani*) sobrevive muy bien en restos del cultivo en el suelo y desde allí la lluvia y el viento lo diseminan.

Síntomas

Ataca solamente hojas (comienza por las jóvenes) en las que aparecen manchas marrones pequeñas (3 mm) y alargadas, angulares en forma de estrella que se rajan al centro y se rodean de un halo amarillo (Figura 28). Cuando la hoja tiene muchas lesiones la misma se amarillea y se seca. No afecta tallos ni frutos.



Figura 28. Síntomas de mancha gris en follaje.

Monitorización

Observación semanal de las plantas para detectar síntomas iniciales.

Manejo

La mayoría de las medidas descritas para el manejo del tizón temprano son aplicables a esta enfermedad.

Medidas culturales

Existen algunos cultivares comerciales resistentes.

Control Químico

Aplicar fungicidas inmediatamente a la detección de las primeras manchas.

Productos

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis g-cc/100 l | Carencia (días) |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------|------------------|-----------------|
| Oxicloruro de cobre | Oxicloruro de cobre 85 | 85 % | 250-350 g | 7 |
| Clorotalonil | Bravo 500 | 500 g/l | 300 cc | 5 |
| Difenoconazole | Score | 250 g/l | 30-50 cc | 7 |
| Flutriafol | Impact | 125 g/l | 75 cc | 21 |
| Oxido cuproso | Cobre Nordox | 84 % | 100-200 g | 7 |
| Sulfato de cobre neutralizado | Caldo bordelés Fanaproqui | 20 % de cobre metálico | 500-1500 g | 14 |
| Azoxystrobin | Quadris | 250 g/l | 40 cc | 1 |

ANTRACNOSIS

Colletotrichum coccodes

Esta enfermedad es un problema casi exclusivamente del tomate para industria porque se cosechan los frutos maduros. *C. coccodes* permanece durante el invierno en restos del cultivo como esclerotos y micelio (hasta un año) y de allí es diseminado por la lluvia a las hojas basales y a los frutos. La enfermedad es favorecida por la presencia de agua libre en el fruto y temperaturas entre 20-25 °C.

Síntomas

Si bien la infección puede ocurrir en frutos verdes o maduros, los síntomas sólo se observan en frutos maduros. Comienzan como lesiones pequeñas hundidas que luego aumentan en diámetro, se juntan y dejan una gran área hundida que puede ser afectada por podredumbres secundarias (Figura 29). Sobre ella se forman las estructuras del hongo (esporas, acérvulos y esclerotos).



Figura 29. Síntomas de antracnosis en frutos.

Monitorización

Observación de frutos una vez que toman coloración rojiza.

Manejo

Medidas culturales

Rotaciones (cultivos diferentes a tomate y morrón).

Adecuada preparación de suelo que facilite el drenaje.

Facilitar el secado rápido del follaje y de los frutos.

Uso de mulch.

Usar variedades resistentes.

Eliminación de los frutos enfermos.

En lo posible cosechar los frutos antes de estar completamente maduros.

Evitar las rajaduras del fruto mediante un manejo adecuado del riego.

Control Químico

Aplicación de fungicidas una vez cuajados los frutos.

Productos

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis g-cc/100 l | Carencia (días) |
|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Clorotalonil | Bravo 500 | 500 g/l | 300 cc | 5 |
| Azoxystrobin | Quadris | 250 g/l | 40 cc | 1 |

MARCHITAMIENTOS

Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici, Verticillium alboatrum, V. dahliae

Actualmente son enfermedades poco comunes pues la mayoría de las variedades son resistentes.

Síntomas

Las hojas basales de las plantas afectadas amarillean y se secan, a veces sólo las de un sector de la planta. Al comienzo las plantas se marchitan solamente en las horas más calurosas del día pero finalmente el marchitamiento les provoca la muerte. Cuando el marchitamiento es causado por *Verticillium* se observa un secado del ápice de la hoja en forma de V invertida. En ambos casos las hojas secas permanecen adheridas a la planta y al cortar el tallo se ve el sistema vascular amarronado (Figura 30).



Figura 30. Síntoma de fusarium en tallo.

Monitorización

Observación semanal de las plantas.

Manejo

Medidas culturales

Usar variedades resistentes.

Eliminar plantas enfermas.

Rotar con cultivos de especies no huéspedes como gramíneas, evitando cultivos de solanáceas y frutilla.

ENFERMEDADES A VIRUS

Peste Negra (*Tospovirus*)

Mosaico (TMV o ToMV)

Mosaico del pepino (CMV)

Virus Y de la papa (PVY)

PESTE NEGRA DEL TOMATE

La peste negra del tomate es una de las enfermedades más importantes de ese cultivo en nuestro país. Se la conoce desde 1915 atacando por primera vez en Australia. En un principio se la encontraba solamente en países de la zona templada-subtropical del hemisferio sur (Australia, Argentina, Uruguay, sur de Brasil, Sudáfrica) pero actualmente ataca en casi todos los países donde se plantan cultivos susceptibles.

Organismo causal

Por mucho tiempo se pensó que la peste negra era ocasionada por un solo virus, el TSWV (sigla de tomato spotted wilt virus en inglés) pero recientemente se descubrió que en realidad era un grupo de virus similares a TSWV que se denominan *Tospovirus*.

Rango de huéspedes

Esta enfermedad afecta una gran cantidad de plantas ya sea cultivadas o malezas de familias muy distintas (por lo menos 550 especies pertenecientes a más de 50 familias).

Entre los cultivos hortícolas afectados se encuentran: tomate, morrón, berenjena, lechuga, espinaca, papa, coliflor, apio, endibia, arveja, chaucha, cebolla, remolachas, coles varias, cucurbitáceas, alcaucil, porotos, arvejas, habas, etc. También son huéspedes de peste negra, cultivos florales (dalia, zinia, amapola, petunia, orquídeas, crisantemos, gladiolos, geranios, etc.), y algunos cultivos extensivos (tabaco, maní, soja, algodón, girasol, alfalfa).

Dentro de las malezas que pueden hospedar a este virus se pueden nombrar: verdolaga (*Portulaca oleracea*), correhuela (*Convolvulus arvensis*), lengua de vaca (*Rumex crispus*), malva (*Malva* sp.), varias compuestas como cerraja (*Sonchus oleraceus*), amor seco (*Bidens pilosa*), senecio (*Senecio vulgaris*), diente de león (*Taraxacum officinale*), solanáceas como chamico (*Datura ferox*), *Nicotiana* spp., crucíferas como bolsa de pastor (*Capsella bursa-pastoris*), mastuerzo (*Coronopus didymus*), chenopodiáceas como quinoa (*Chenopodium album*), amarantáceas como yuyo colorado (*Amaranthus* spp.), algunas gramíneas como gramilla (*Cynodon dactylon*), pasto de invierno (*Poa annua*) y varias leguminosas.

De esta lista se deben prestar especial atención a aquellas plantas que además de ser huéspedes del virus son preferidas por los trips.

Síntomas

Estos son variables con la edad de la planta al momento de la infección, las condiciones ambientales y la cepa del virus involucrada.

Los ataques tempranos producen enanismo, disminuyen mucho los rendimientos e incluso pueden provocar la muerte de la planta. Lo primero que se observa es la detención del crecimiento en el brote terminal y enrollamiento de las hojas (Figura 31 a). Luego se produce el amarillamiento de las hojas jóvenes y aparecen manchas de color oscuro-bronceado en casi toda la planta.



Figura 31. Diversos síntomas de peste negra en tomate (cultivares sensibles). a. Deformación foliar.

Las zonas afectadas crecen y pueden volverse completamente marrones, mientras tanto la zona apical se marchita (Figuras 31 b y c).



Figura 31. Diversos síntomas de peste negra en tomate (cultivares sensibles). b. Coloración violácea y muerte de ápice, c. Necrosis de tejido foliar.

Si la planta llega a producir frutos, éstos son de tamaño reducido, con círculos o anillos en relieve (Figura 31 d).



Figura 31. Diversos síntomas de peste negra en tomate (cultivares sensibles). d. Anillos en frutos.

En infecciones más tardías los síntomas son más leves, observándose casi únicamente manchas amarillas con fondo rojo en el fruto y el efecto sobre los rendimientos es bajo. Además de los síntomas mencionados antes, aparecen otros no tan graves, observándose únicamente abarquillamiento de las hojas y coloración violácea de las nervaduras en el envés de éstas, sin producirse la muerte de tejidos ni de la planta. También se observan detención de crecimiento, moteados y mosaicos.

En variedades resistentes generalmente no se ven síntomas en follaje, pero sí anillos deprimidos de color marrón oscuro en frutos. En algunos casos puede observarse un pequeño porcentaje de plantas con síntomas similares a los que ocurren en plantas susceptibles.

Transmisión de la enfermedad

Esta virosis es transmitida por varias especies de trips entre las que se destacan: *Frankliniella schultzei*, *F. occidentalis*, *F. fusca* y *Thrips tabaci* (trips de la cebolla), siendo los dos primeros los más eficientes.

Los trips pueden adquirir el virus de la peste negra únicamente como larva y lo transmiten como adulto. Por lo tanto, para poder transmitirlo, las larvas deben alimentarse en plantas enfermas, cumplir su ciclo y los adultos volar a plantas sanas.

MOSAICOS

TMV o ToMV; Mosaico del pepino o CMV y virus Y de la papa, PVY

Son enfermedades muy comunes en tomate tanto a campo como en invernadero sobre todo CMV o mosaico del pepino.

CMV y PVY son transmitidos por pulgones por lo que su ocurrencia coincide con la aparición de éstos, generalmente en primavera y otoño.

TMV y ToMV (virus del mosaico del tabaco y tomate) son transmisibles por contacto (manos, herramientas, etc.) y semilla pero su aparición actualmente no es frecuente, ya que la mayor parte de las variedades utilizadas son resistentes.

Síntomas

En el caso del mosaico del pepino, se observan mosaicos, detención del crecimiento y sobre todo deformación foliar. Es típico de esta enfermedad la aparición de hojas con forma de hilos (Figura 32).

El resto de las virosis son difíciles de diagnosticar por síntomas ya que se observan mosaicos, manchas necróticas en hojas y frutos, aclarado o decoloración de nervaduras y crecimiento anormal.



Figura 32. Deformación foliar ocasionada por CMV.

Monitorización de enfermedades a virus

Observación semanal de las plantas fundamentalmente en el almácigo.

Manejo de enfermedades a virus

Medidas culturales

Usar variedades resistentes.

Eliminar totalmente las malezas previo y durante el cultivo.

Eliminar las plantas enfermas dentro del cultivo ni bien aparezcan.

Evitar el contagio por contacto.

Evitar instalar cultivos huéspedes de virus u hospedantes de insectos vectores en la cercanía del cultivo (incluyendo ornamentales).

Control Físico (vector)

Barreras físicas (cobertura de almácigos con malla anti insectos de 50 mesh).

Control Químico (vector)

Ver fichas de insectos (trips, pulgones).

ENFERMEDADES A BACTERIAS

Estas enfermedades se pueden separar en dos grupos: las que provocan marchitamientos y las que producen manchas en hojas y frutos. En el primer grupo podemos incluir el cancro, la necrosis de médula y la murchera, mientras que la mancha y la peca pertenecen al segundo grupo.

Todas ellas pueden aparecer tanto a campo como en invernadero, sin embargo es raro observar necrosis de médula en cultivos de campo. A grandes rasgos podemos esperar ataques por cancro, murchera y mancha con clima cálido, mientras que la necrosis de médula y la peca se dan bajo condiciones de clima fresco.

Monitorización

Observación periódica durante todo el cultivo y especialmente después de 24 horas o más de excesiva humedad relativa (mayor a 70 %).

Se debe observar toda la planta.

BACTERIOSIS CON MARCHITAMIENTO

CANCRO BACTERIANO

Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis*

Esta enfermedad es transmitida por la semilla (externa e internamente) y si bien lo es a una proporción muy baja (0,01 %), es suficiente para provocar grandes ataques debido a su forma de diseminación. Se disemina rápidamente en condiciones de temperatura alta y alto contenido de agua en el suelo, por el riego así como por las labores culturales.

Síntomas

Los síntomas pueden ser primarios (provenientes de una infección sistémica) y secundarios (derivados de la transmisión en el cultivo).

Los síntomas primarios son los más importantes. Lo primero que se observa es el decaimiento y marchitamiento de las hojas basales. Éste generalmente es solo de una mitad de la planta o de una mitad de la hoja (Figura 33 a). También pueden aparecer lesiones en tallos y pecíolos de color marrón que pueden rajar el tallo (provocando un cancro). Las hojas afectadas permanecen siempre adheridas a la planta. Al cortar el tallo internamente se observa decoloración de los vasos que pueden tomar color marrón e incluso degradar la médula (Figura 33 b). Este problema a veces sólo se ve en las

46



Figura 33. Síntomas de cancro bacteriano del tomate. a. Marchitamiento unilateral de hoja. b. Amarronamiento de los vasos.

axilas de las hojas. Al apretar el tallo dentro de agua, se observa la salida del característico flujo bacteriano de aspecto lechoso.

Los síntomas de infecciones secundarias se ven fundamentalmente en frutos y son manchas redondeadas (2-3 mm) levantadas como costras secas color claro-blanquecino (manchas en ojo de pájaro, Figura 33 d). En las hojas se ven algunas lesiones necróticas pero el síntoma secundario en éstas es la necrosis del margen (Figura 33 c).



Figura 33. Síntomas de cancro bacteriano del tomate. c. Necrosis del borde de los folíolos y d. Mancha en ojo de pájaro en fruto.

MURCHERA

Ralstonia solanacearum

Esta enfermedad que es muy común en papa, también puede infectar al tomate. Sobrevive en rastrojos, restos, y probablemente en el suelo y es sumamente contagiosa.

Síntomas

Al principio se observa un marchitamiento que no está acompañado de amarillamientos ni manchas, en las horas de mayor calor del día (Figura 34 a). Finalmente, las plantas afectadas mueren. Al cortar el tallo se observa la degradación de los vasos (que puede llegar a la médula) y abundante flujo bacteriano (mucho más abundante y denso que en cancro, Figura 34 b).

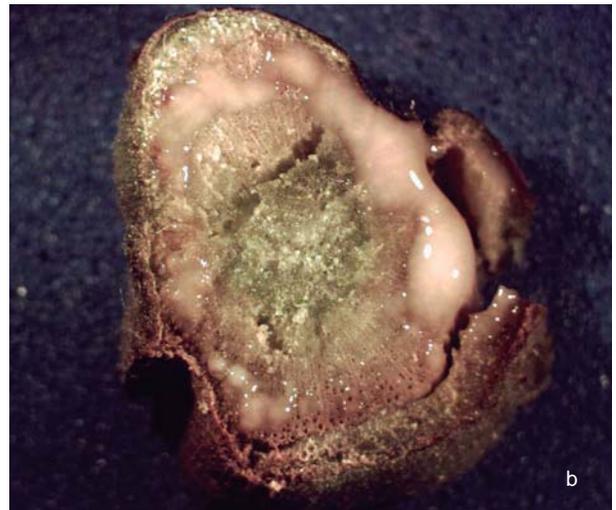


Figura 34. Síntomas de murchera en tomate. a. Plantas marchitas en invernadero y b. Presencia de flujo bacteriano en vasos.

Medidas culturales para evitar que se agrave la situación en un predio con murchera

Si se presentan problemas de murchera el cuadro debe salir de producción integrada por un período de tres años y llevar a cabo las siguientes medidas:

Arrancar y quemar las plantas afectadas en un radio de un metro.

Lavar y desinfectar la maquinaria luego de utilizada en el cuadro con problemas.

Evitar la circulación de personas entre los cuadros. Desinfección previa a la salida del mismo.

No plantar solanáceas por lo menos por un período de tres años.

Desinfectantes

Ver cuadro con desinfectantes en Complejo del mal de almácigos.

BACTERIOSIS FOLIARES

MANCHA BACTERIANA

***Xanthomonas* spp.**

Esta enfermedad es muy común en nuestro país en tomate y morrón. Ataca en condiciones de tiempo cálido y lluvioso.

La bacteria sobrevive en la semilla y en el suelo sola o con el rastrojo, (hasta 18 meses) y de allí por salpicado (sobre todo cuando se registran viento y daños con partículas finas) infecta a las plantas.

Síntomas

Ataca hojas, tallos y frutos. En hojas se observan manchas pequeñas de aspecto húmedo que se agrandan y oscurecen (marrón a negro) tomando forma irregular y apariencia grasosa. El centro permanece de un color más claro y a veces se raja (Figura 35 a). En ocasiones aparece un halo amarillento rodeando las manchas.

En síntomas más avanzados puede observarse amarillamiento de folíolos y necrosis. Cuando se juntan muchas manchas en una hoja, ésta se seca. El ataque al pedicelo puede provocar la caída de flores. En el fruto (casi siempre en frutos verdes) aparecen pequeñas puntuaciones negruzcas que se agrandan en forma irregular y se levantan tomando apariencia costrosa (4-5 mm, Figura 35 b).



Figura 35. Síntomas de mancha bacteriana en tomate. a. Hoja y b. Fruto.



PECA BACTERIANA

Pseudomonas syringae pv. *Tomato*

Esta enfermedad es favorecida por condiciones frías y húmedas y su ataque es muy común hacia el final del cultivo. La bacteria causante *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* sobrevive en restos en el suelo, en la semilla y puede ser residente en el follaje sin mostrar síntomas.

Síntomas

Los síntomas en follaje son muy similares a los de la mancha bacteriana pero en este caso las lesiones son siempre de tamaño menor (de ahí el nombre peca) oscuras, nunca levantadas y siempre rodeadas de halo amarillo (Figura 36 a). Los síntomas en tallos, pecíolos y pedúnculos son indistinguibles de los de mancha bacteriana. En fruto las lesiones de peca son más pequeñas que las de mancha, poco levantadas y nunca rajan (Figura 36 b).

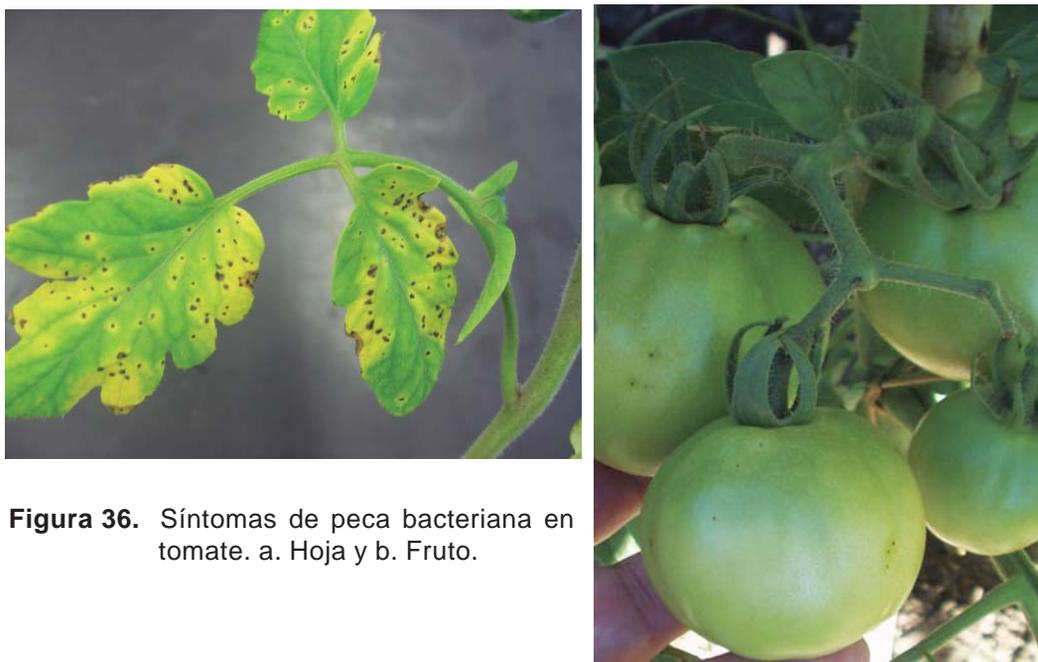


Figura 36. Síntomas de peca bacteriana en tomate. a. Hoja y b. Fruto.

Manejo general para enfermedades bacterianas

Medidas culturales

- Evitar exceso de humedad.
- Evitar alta densidad de plantación.
- Prevenir excesos en la fertilización nitrogenada.
- Eliminar plantas enfermas.

Desinfección de semillas

Sumergir la semilla un minuto en una solución compuesta por una parte de hipoclorito de sodio a simple concentración (Agua Jane, Electrón, etc.) y tres partes de agua, enjuagar bien (varias veces) y secar.

Control Químico

Ante la predicción u ocurrencia de un temporal de lluvia fuerte, viento, granizo, etc., se autoriza la aplicación de productos cúpricos.

El uso de productos que contienen mancozeb está solo permitido para el caso en que se detecte la presencia de la enfermedad.

Productos

| Principio Activo | Nombre Comercial | Concentración PA | Dosis g-cc/100 l | Carencia (días) |
|--|------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------|
| Hidróxido de cobre | Hidro-cup WG | 77 % | 200 g | 7 |
| Oxicloruro de cobre + Mancozeb | Zicofan M 80 | 59 % + 20 % | 200-300 g | 7 |
| Oxido cuproso | Cobre Nordox | 84 % | 100 - 200 g | 7 |
| Sulfato de cobre neutralizado | Caldo bordelés Fanaproqui | 20% de cobre metálico | 500-1500 g | 14 |
| Tri-Miltox forte | Sales de cobre + Mancozeb | 45 % + 20 % | 300 - 500 g | 7 |
| Mancozeb ¹ | Dithane M-80 NT | 80 % | 250 g | 7 |
| Quitosano y Sulfato de Cobre Penta hidratado | Biorend Cu | 1,5 % + 24,5 % | 150 cc | --- |

¹Únicamente para su uso en mezcla con cúpricos.

NEMATODO DE LOS NODULOS RADICULARES

Meloidogyne spp.

Síntomas

Las plantas afectadas se muestran amarillentas, débiles y raquíticas pudiéndose confundir los síntomas con deficiencias de nutrientes o falta de agua. Al exponer las raíces éstas presentan abundantes nódulos en cuyo interior se encuentran los nematodos (Figura 37).



Figura 38. Raíces de tomate con presencia de nódulos.

Monitorización

Observación del estado general de las plantas. Cada 30 días observar el sistema radicular en la parte superficial (primeros 15 centímetros en variedades resistentes y 30 centímetros para no resistentes).

Observación de las raíces del cultivo al finalizar el ciclo para determinar ataques incipientes.

Manejo

Medidas culturales

Eliminar y quemar raíces infectadas.

Usar variedades resistentes.

Control químico

Se realizará control químico en caso de presentarse alta infestación y con previo aval técnico.

Otros controles

Uso de abonos verdes como sorgo forrajero y crucíferas.

Solarización más abono verde (utilizar crucíferas como nabo forrajero, colza, etc).

Solarización más biofumigación.

Biofumigación con estiércol fresco o con restos de crucíferas.

CONTROL DE MALEZAS

Debe tenerse especial cuidado si se realizan aplicaciones con glifosato en las entrefilas de los canteros para el control de malezas, lo mismo si se aplica en cultivos extensivos cercanos al cultivo de tomate, ya que la deriva puede provocar daños al cultivo (Figura 38).



Figura 38. Daño al follaje por deriva de aplicación de glifosato.

Productos

| Principio Activo | Nombre Comercial | Dosis/ha | Observaciones |
|--------------------|------------------------------------|--------------------------|---|
| Trifluralina | Premelin** 600 | 1,6-2,4 l | Antes de plantar y complementar el control luego del trasplante con una aplicación de Sencor a la dosis de 0,25 a 0,35 l/ha. |
| Metribuzin | Sencor 50% | 0,25-0,35 l 0,4-0,5 l | No usar en suelos arenosos ni en invernáculo ni bajo plástico. 1ra. aplicación luego que las plantas estén bien enraizadas. 2da. aplicación al mes del trasplante. |
| Prometrina | Gesagard 500 FW Prometex 500 FW | 2-3 l | Pretrasplante o pos dirigido. |
| Quizalofop-P-ethyl | Leopard 1.8 | 1,8-2,4 l 3,0-3,5 l | Malezas anuales. Malezas perennes. |
| Haloxifop-metil | Verdict | 0,5-0,75 l | |
| Halosulfurón** | Permit 75 | 0,065 kg | Tiene acción sobre algunas malezas de hoja ancha y en pasto bolita. Aplicar al menos 14 días después del trasplante y antes de la primera flor. Luego de la primera flor las aplicaciones deben ser dirigidas de manera de evitar el contacto del producto con el cultivo. Se puede aplicar en pretrasplante luego del armado de los canteros. Si se usa mulch de polietileno aplicar antes de colocarlo. Trasplantar 7 días después de colocado el polietileno. Máximo 2 aplicaciones por temporada. |

**Esta trifluralina no necesita ser incorporada al suelo.

V. BIBLIOGRAFÍA

- APARICIO, V.; ARTEAGA, G.; BELDA, J.; BERRA, D.; CASADO, E.; GARIJO, C.; GÓMEZ, V.; HERNÁNDEZ, J.; LÓPEZ, C.; LUIS, M.; SÁEZ, E.; TORÉS, J.** 1993. Las enfermedades del tomate. Bases para el control integrado. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. España. 214 p.
- CAMPELO, E.; ARBOLEYA, J.; MAESO, D.; BANCHERO, L.; BERRUETA, C.; GILSANZ, J.; GIMÉNEZ, G.; PAULLIER, J.** 2014. Normas de Producción Integrada Tomate Industria Zona Sur - Uruguay Actualización 2014. Disponibles en las páginas WEB de INIA (www.inia.uy) y de DIGEGRA (www.mgap.gub.uy/granja).
- CARREGA, E.; TELIS, V.** 2003. El Programa de Producción Integrada en el Uruguay. En: Telis, V.; Carrega, E. (Compilación y edición técnica). Producción Integrada en Uruguay. Proyecto PREDEG-GTZ, Montevideo, Uruguay, p. 41-45.
- DIEA.** 2011. Producción y comercialización de frutas y hortalizas a nivel nacional.
- JONES, J.B.; ZITTER, T.A.; MOMOL, T.M.; MILLER, S.A.** (eds.) 2014. Compendium of Tomato Diseases and Pests. Second Edition. APS Press. St. Paul, Mn, EE.UU., 176 p.
- LEONI, C.; MAESO, D.; PAULLIER, J.; BANCHERO, L.; CABRERA, S.; CAMPELO, E.; MARTÍNEZ, P.; GONZÁLEZ, P.** 2003. Guía de Monitoreo de Plagas y Enfermedades para Cultivos Hortícolas. Tomate – Cebolla – Ajo – Frutilla – Lechuga. Proyecto PREDEG-GTZ, Montevideo, Uruguay, 125 p.
- MAESO, D.** 2005. Estudios epidemiológicos en virosis que afectan tomate en invernadero. Resultados experimentales en tomate. Publicaciones INIA Uruguay, Serie Actividades de Difusión N° 437: 18-44.
- MAESO, D.; WALASEK, W.** 2012. Evaluación de métodos de desinfección de semillas para disminuir la incidencia del cancro bacteriano del tomate (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*). Agrocienca (Uruguay), v.: 16 1, p.: 134 - 141, 2012.
- MAESO, D.; FERNÁNDEZ, A.** 2013. Evaluación de productos aplicados al follaje para el control de mancha bacteriana del tomate. Jornada de divulgación sobre resultados experimentales en sanidad de tomate y morrón. Publicaciones INIA Uruguay, Serie Actividades de Difusión N° 723: 77-80.
- MGAP.** Decreto 143/002, Diario Oficial, N° 25.997, 30 de abril de 2002, pág. 207-A. Regúlese la producción, comercialización, identificación y certificación de frutas y hortalizas obtenidas mediante métodos de producción integrada. Disponible en: <http://www.impo.com.uy/copetes/pdf/20020430/indice.pdf>
- MGAP.** Resolución DGSSAA N° 23, 20 de junio de 2008. Se aprueban las normas de producción integrada para la zona sur de tomate industria y otros cultivos hortícolas. Disponible en: http://www.mgap.gub.uy/dgssaa/Normativa/Archivos/ProdIntegrada/ResDGSA23_200608.pdf
- PAULLIER, J.; NÚÑEZ, S.; ARBOLEYA, J.; LEONI, C.; MAESO, D.** 2005. Producción Integrada en Uruguay. Revista INIA (3): 21-25.
- PAULLIER, J.; WALASEK, W.; FERNÁNDEZ, A.; DINI, B.** 2005. Niveles de daño de polilla (*Tuta absoluta*) en tomate: cultivos a campo y protegido. Publicaciones INIA Uruguay, Serie Actividades de Difusión N° 437: 3-9.

- PAULLIER, J.; WALASEK, W.; FERNÁNDEZ, A.; DINI, B.** 2005. Niveles de daño de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) en tomate en cultivo protegido. Publicaciones INIA Uruguay, Serie Actividades de Difusión N° 437: 10-13.
- PAULLIER, J.; LEONI, C.; BARAIBAR, A.; FOLCH, C.; NÚÑEZ, P.** 2007. Desarrollo de bioinsecticidas para el control de plagas agrícolas. Revista INIA (11): 45-47.
- PAULLIER, J.; ARBOLEYA, J.; NÚÑEZ, S.; MAESO, D.; LEONI, C.** 2009. Producción Integrada: Sistema productivo de alimentos de alta calidad preservando el medio ambiente y la salud. Publicaciones INIA Uruguay, Serie Actividades de Difusión N° 579: 8-11.

VI. ANEXO

ABONOS VERDES

| | SEMILLA kg/ha | FECHA RECOMENDABLE DE SIEMBRA |
|--|---------------|-------------------------------|
| ABONOS VERDES DE VERANO | | |
| Sorgo (<i>Sorghum</i> spp.) | 30-50 | Diciembre - Enero |
| ABONOS VERDES DE INVIERNO | | |
| Avena Negra (<i>Avena stigrasa</i>) | 120 | Mayo |
| Avena Amarilla (<i>Avena byzantina</i>) | 100 | Mayo |
| Trigo (<i>Triticum aestivum</i>) | 100 | Mayo |
| Nabo Forrajero (<i>Raphanus sativus</i>) | 30 | Mayo |

