

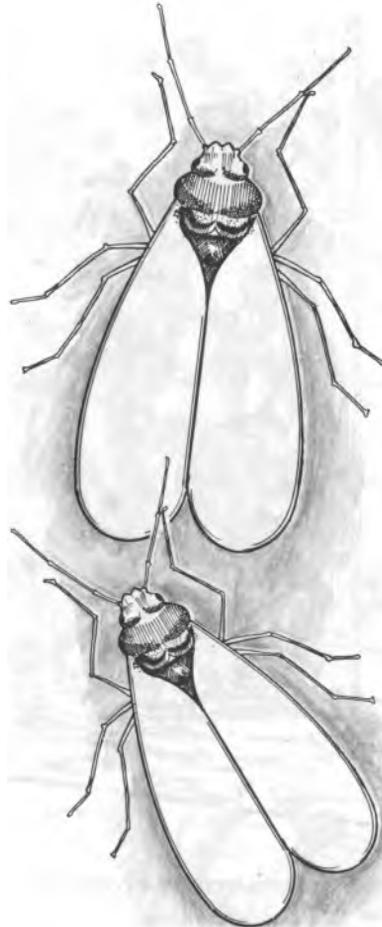
MANEJO DE MOSCA BLANCA Y ACOLOCHAMIENTO EN TOMATE

VICTOR SALGUERO

Esta publicación ha sido financiada por el programa de investigación Agrícola - ARF -, bajo el convenio USAID/ GEXPRONT# 520-027 A - A - 00 - 0222 - 00

¿QUE ES LA MOSCA BLANCA?

La Mosca Blanca, *Bemisia tabaci* *, es un pequeño insecto de cuerpo amarillo pálido y alas blancas. Como sus alas cubren casi todo el cuerpo, el color predominante es blanco. Este insecto posee un estilete (boca en forma de pico), por medio del cual chupa la savia de las plantas, debilitándolas. Pero su principal daño en el tomate se debe a que transmite virus de plantas enfermas (acolocadas) a plantas sanas. La hembra generalmente es más grande que el macho.



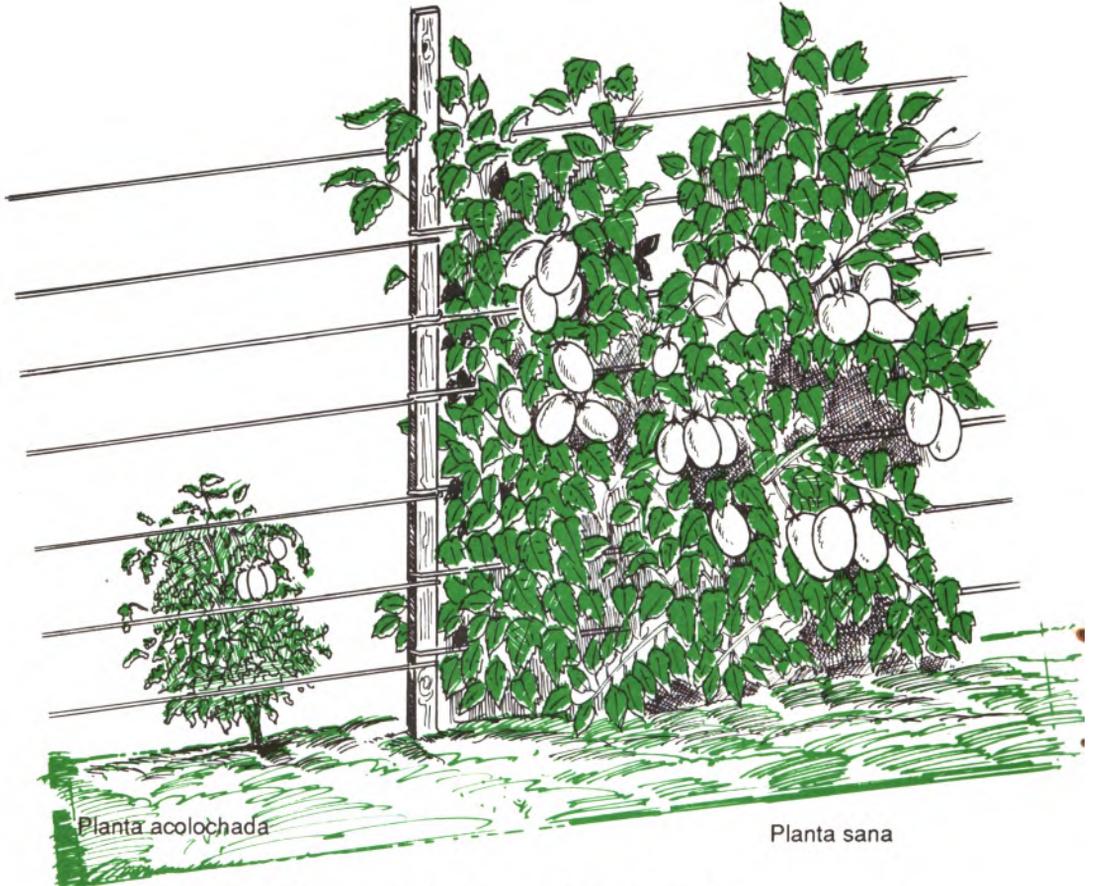
HEMBRA

MACHO

* Ver observaciones de última página

¿QUE ES EL ACOLOCHAMIENTO?

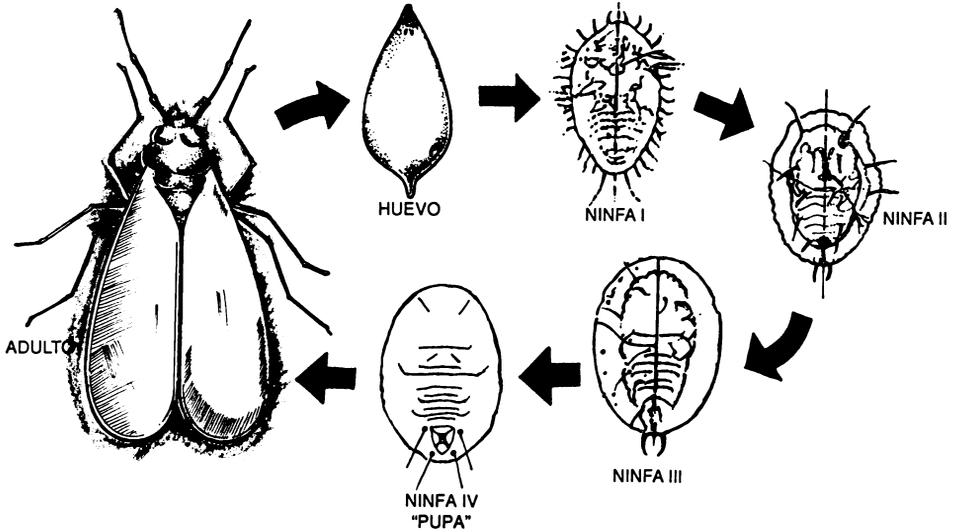
Las plantas de tomate enfermas, por virus transmitidos por la mosca blanca, se ven acolochadas, con coloraciones mezcladas (verde y amarillo en diversos tonos) y/o enanas. El enanismo ocurre cuando el virus llega a las plantas en sus primeros días de desarrollo: en este caso, la producción de frutos es muy pobre, incluso puede no producir. Los bordes de las hojas se doblan o enrollan hacia arriba (acolochan).



Ambas plantas fueron sembradas en la misma fecha (ver portada)

COMO VIVE LA MOSCA BLANCA

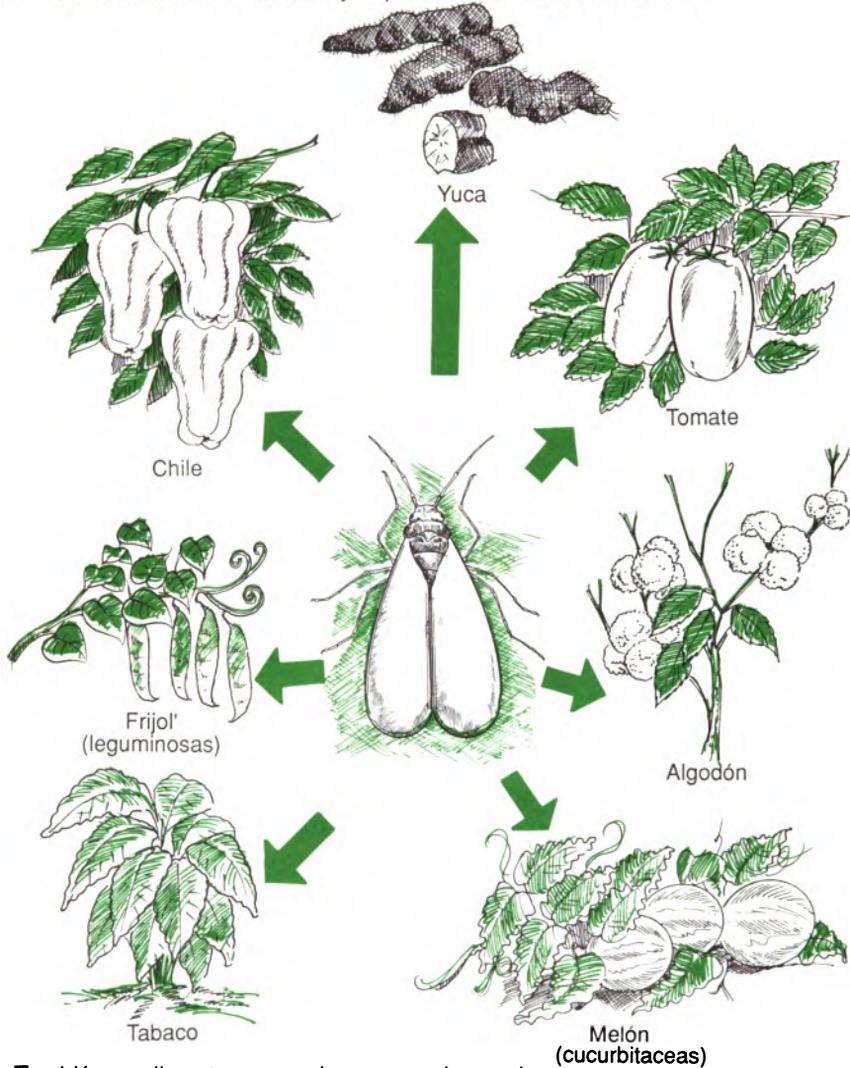
La mosca blanca pone sus huevos en el lado inferior de las hojas (el envés). De los huevos, surge una mosquita sin alas (difícil de ver a simple vista) llamada ninfa. Desde que sale del huevo busca un lugar en el envés para introducir su boca o estilete y comenzar a alimentarse. La ninfa cambia de piel tres veces (mudas) para poder crecer. Sin embargo, no saca su boca de la hoja; es decir, no deja de alimentarse. De la cuarta y última etapa de ninfa sale la mosquita adulta. El desarrollo de huevo a adulto tarda 18 ó 19 días. (en clima frío puede tardar más). Los adultos viven unos 11 ó 14 días más.



Todas estas etapas (huevo, ninfa, adulto), las pasa la mosca blanca protegida en el lado inferior de las hojas (envés). En otras palabras, la hoja le sirve como una sombrilla o paraguas a la mosca blanca, protegiéndola de la luz solar, lluvia y principalmente de muchos insecticidas.

¿ QUE CULTIVOS ATACA?

— La mosca blanca se alimenta y reproduce en muchos cultivos



— También se alimenta y reproduce en muchas malezas.

— Muchos de estos cultivos y malezas también tienen los virus que la mosca blanca chupa y lleva a nuestros cultivos de tomates.

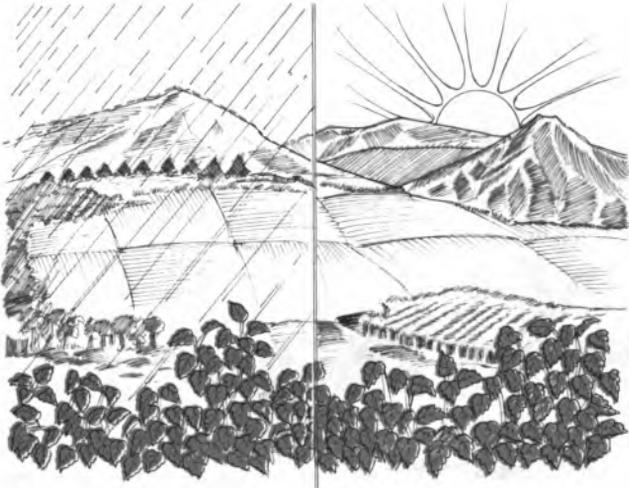
¿COMO LLEGAN A NUESTRO CULTIVO?

Las moscas blancas vuelan de un cultivo o maleza a otro. Cuando sus poblaciones son altas o la planta es vieja, vuelan buscando plantas más jóvenes. Para volar son ayudadas por el viento. Por eso es frecuente encontrar más moscas en el lado por donde entra el viento en nuestros cultivos.



¿ EPOCA MAS PROBLEMÁTICA ?

La mosca blanca se reproduce más fácilmente en época seca (noviembre - mayo) o en invierno, pero cuando las lluvias son muy escasas.



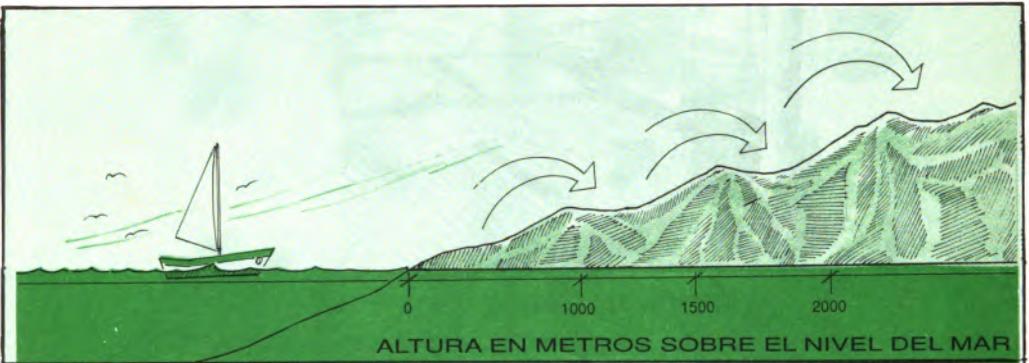
Las lluvias fuertes y constantes reducen las poblaciones de mosca blanca.

En períodos secos las poblaciones de mosca blanca aumentan.

LA MOSCA BLANCA SE ADAPTA FACILMENTE A NUEVAS CONDICIONES.



1. A nuevos cultivos:



2. A regiones más altas

Altura en metros sobre el nivel del mar



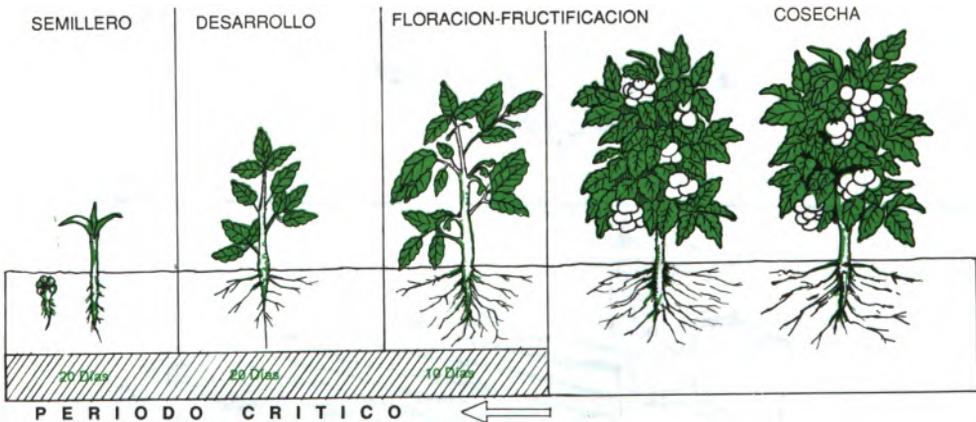
3. Se vuelve resistente a los insecticidas

PARA EVITAR EL "ACOLOCHAMIENTO" DEBEMOS:

1 Evitar que las moscas blancas lleven el virus a las plantas.



2. Esta protección debe ser más fuerte los primeros 45 días (semillero y 30 días después del trasplante).



3. El uso únicamente de insecticidas causa otros problemas:

- Aumenta costos de producción.
- Contamina el ambiente.
- La mosca blanca desarrolla resistencia a los insecticidas.
- Pocos insecticidas son aún efectivos contra la mosca blanca.



RECOMENDACIONES PARA EVITAR EL ACOLOCHAMIENTO

1. SEMILLEROS DE TOMATE

- Desinfectar el suelo con solarización, quemas superficiales o plaguicidas.
- El semillero se hará a una densidad reducida para que las plantas crezcan con mejor grosor (1 cm. entre semillas y 10 cm. entre surcos).
- No trasplantar antes de los 21 días. Mejor si se prolonga unos días más.
- El semillero debe hacerse lejos de campos contaminados por virus y mosca blanca.
- El semillero puede hacerse de 3 formas:



1.1 Semillero Tapado



1.2 Semillero Protegido con Insecticidas

1.1 Semillero Tapado

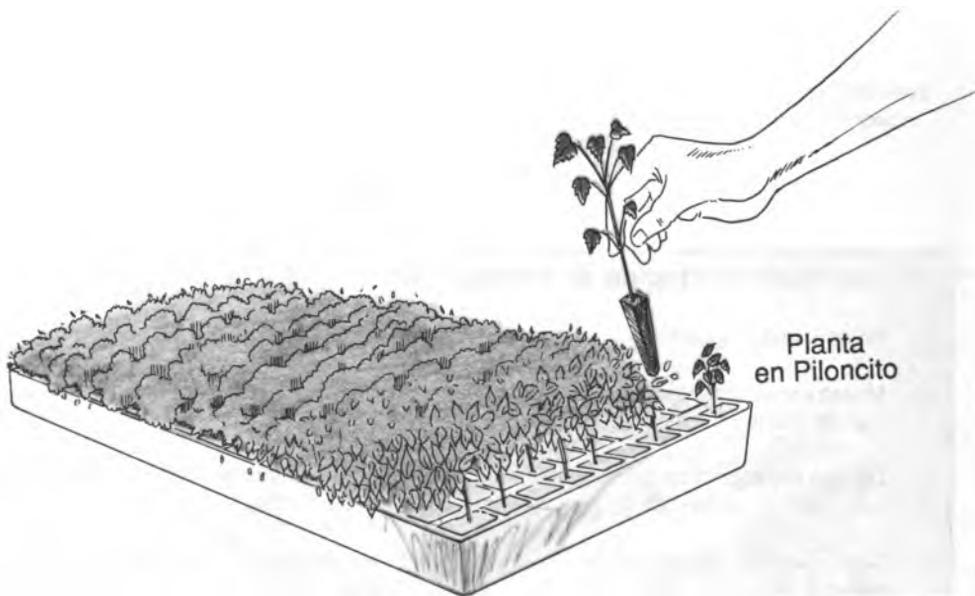
- Antes de que las plantas emerjan se cubrirá el tablón con tela (organza, espuma o un material similar). Puede agregarse plástico a la tela en las orillas que van a estar en contacto con el suelo, para prolongar su duración. La tela estará sostenida por varas arqueadas.
- Debe tenerse cuidado de que no queden aberturas por donde entren insectos.
- Tres días antes del trasplante se deberá destapar el semillero y asperjarlo con insecticidas contra mosca blanca.
- Una aspersión similar se hará el día del trasplante con una mezcla de Carbamato + Piretroide o Fosforado + Piretroide (Sistémico + Contacto).

1.2 Semillero Protegido con Insecticida:

- No se usará ninguna tela para proteger el semillero.
- Muestrear adultos de mosca blanca antes de cada riego en todo el tablón, si hay por lo menos una mosca blanca, asperjar.
- Deberá asperjarse un día sí, y un día no, rotando por lo menos tres insecticidas de los grupos fosforados, carbamatos, clorados, piretroides u otros.
- Si la presencia de moscas blancas es fuerte, la aspersión anterior deberá hacerse a diario.
- Debe asperjarse el día del trasplante antes de quitar las plantas del semillero con una mezcla de Carbamato + Piretroide o Fosforado + Piretroide.

1.3 Semillero en Piloncitos (speedlings):

- Actualmente, hay casas comerciales que producen plantitas de tomate libres de virus y listas para ser trasplantadas, a un costo relativamente bajo.
- Estas tienen la ventaja adicional de que no sufren por daño de trasplante.
- Esta práctica es necesaria principalmente si el semillero se piensa hacer en época de fuerte población de mosca blanca.
- Antes de sacar las plantas del invernadero o antes de trasplantarlas, deben asperjarse con una mezcla de Carbamato + Piretroide o Fosforado + Piretroide (Sistémico + Contacto).



2. SIEMBRA DE BARRERAS:

- Para reducir las poblaciones de mosca blanca en el tomatil, pueden sembrarse surcos de sorgo, maíz o alguna planta similar que servirán como barrera.
- Las plantas de la barrera deberán tener 1 metro de alto cuando se trasplante el tomate.
- Deben sembrarse tupido (que no se vea a través de la barrera) dos surcos juntos (20 cms. entre surcos) de sorgo a chorro.
- El sorgo debe sembrarse 45 días antes de trasplantar el tomate.
- El distanciamiento entre barreras puede ser cada 20, 15 ó 10 surcos de tomate. Mientras más corta sea la distancia entre barreras, mejor será el efecto.
- Usar como barrera especies vegetales que tengan otra utilidad (forraje, alimento, etc.).



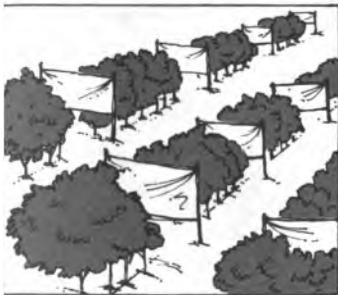
3. SIEMBRAS EN ASOCIO:

- Siembras intercaladas de tomate con maíz, sorgo u otra gramínea pueden funcionar como barreras.
- El maíz o sorgo debe sembrarse 45 días antes de transplantar el tomate.
- Además de servir como barrera, también proporciona sombra al tomate. Se ha observado que plantas de tomate bajo sombra, soportan mejor el efecto del acolochamiento.

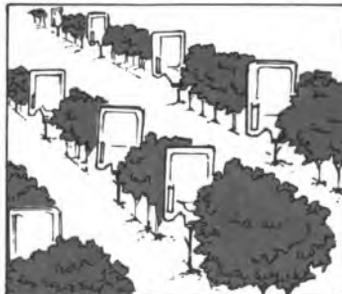


4. USO DE TRAMPAS:

- El uso de trampas ayudan a reducir la población de adultos de mosca blanca.
- Las trampas pueden ser botes plásticos, nylon, etiquetas, etc; de color amarillo untadas con un pegamento (aceite de motor, vaselina, etc.).
- Las trampas deben colocarse entre las plantas a una altura no mayor del alto de las plantas.



Trampas con Nylon



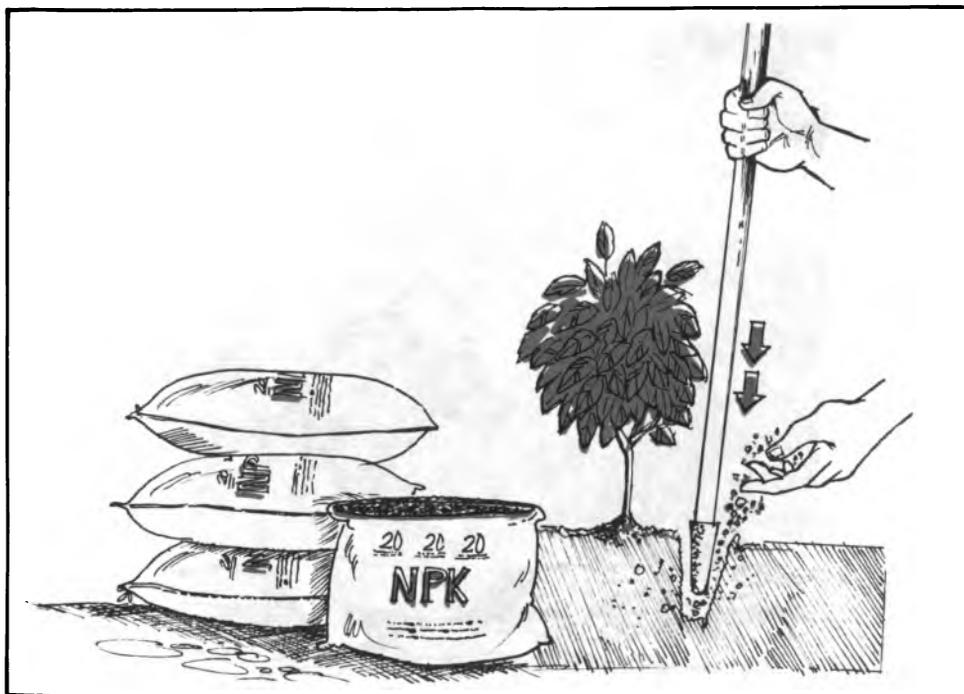
Bote Plástico (envase de aceite)



Etiquetas

5. FERTILIZACION:

- La fertilización adecuada es un aspecto muy importante en el problema del acolochamiento.
- Plantas bien nutridas soportarán mejor la enfermedad.
- Aplicar fertilizantes granulares completos en tres épocas: 5, 15 y 25 días después del trasplante.
Después puede complementarse con fertilizantes nitrogenados.
- Se aplicará fertilizantes foliares semanalmente (con los insecticidas, si son compatibles), desde los 15 días después del trasplante hasta el cuaje del fruto.
- El sorgo o maíz debe fertilizarse especialmente con nitrógeno.
- El volumen de fertilizante a usar depende de los requerimientos del tomate, análisis de suelo. Si no, hacer lo que se acostumbra en la región.



6. APLICACION DE INSECTICIDAS

6.1 Muestréos:

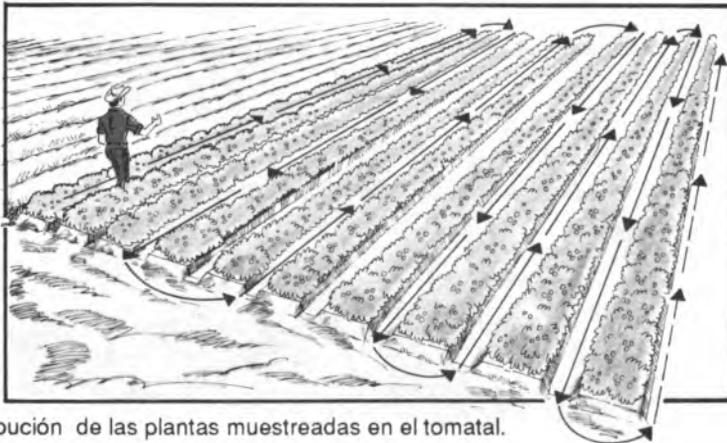
- Como un requisito para aplicar insecticidas, deben hacerse muestréos de adultos de mosca blanca en el tomatal cada dos días desde el trasplante.
- El muestréo debe hacerse a las 9:00 horas para asperjar al día siguiente, si es necesario.
- El muestréo consistirá en contar los adultos presentes en el envés de las hojas, en 20 plantas completas bien distribuidas en el tomatal.
- 20 días después del trasplante, puede muestréarse una hoja compuesta a media altura por planta, siempre en veinte plantas.



Forma de Muestreo:

Contar adultos de mosca blanca en el envés de las hojas.

- Si se encuentran dos o más adultos en las 20 plantas, asperjar
- Muestrear nuevamente dos días después de la aspersión.
- Si no se encuentra más de dos adultos en 20 plantas, muestrear al día siguiente siguiendo el mismo criterio.



Distribución de las plantas muestreadas en el tomatal.

6.2 pH DEL AGUA PARA ASPERJAR

- Debe determinarse el pH del agua usada para asperjar.
- Si el pH es 7 ó más (alcalino) usar un regulador de pH (Indicate 5, pH más u otro).



6.3**QUE INSECTICIDAS APLICAR**

- Aplicar un solo producto o aumentar dosis FAVORECE el desarrollo de resistencia.
- Mezclar 3 ó más insecticidas es gastar por gusto.
- Se recomienda alternar insecticidas y usar algunas mezclas ya probadas.

Programa Rotativo de Aspersiones: (ejemplo sugerido)

Días después del Transplante:

0. Piretroide + Carbamato
- 1.
2. Aceite
- 3.
4. Clorado
- 5.
6. Fosforado + Piretroide
- 7.
8. Detergente
- 9.
10. Clorado
- 11.
12. Piretroide + Carbamato
- 13.
14. Aceite
- 15.
16. Clorado
- 17.
18. Piretroide + Fosforado
- 19.
20. Detergente
- 21.
22. Fosforado
- 23.
24. Piretroide + Carbamato
- 25.
26. Clorado

A partir de esta fecha suspender las aplicaciones o reducir las a una vez por semana (según muestreo).

6.4 HORA DE APLICACION

- Asperjar entre 6:00 a.m. y 10:00 a.m. (no al medio día) o por la tarde (4:00 p.m. en adelante).



6.5 FORMA DE APLICACION

- Asperjar cubriendo lo mejor posible el envés de la hoja, es decir, de abajo hacia arriba para mojar a la mosca blanca.



6.6. PRECAUCIONES QUE DEBEN SEGUIR PARA LA APLICACION DE MATERIALES

- Chequear el equipo de aplicación (calibrarlo, boquillas en buen estado, que no hayan fugas, etc)

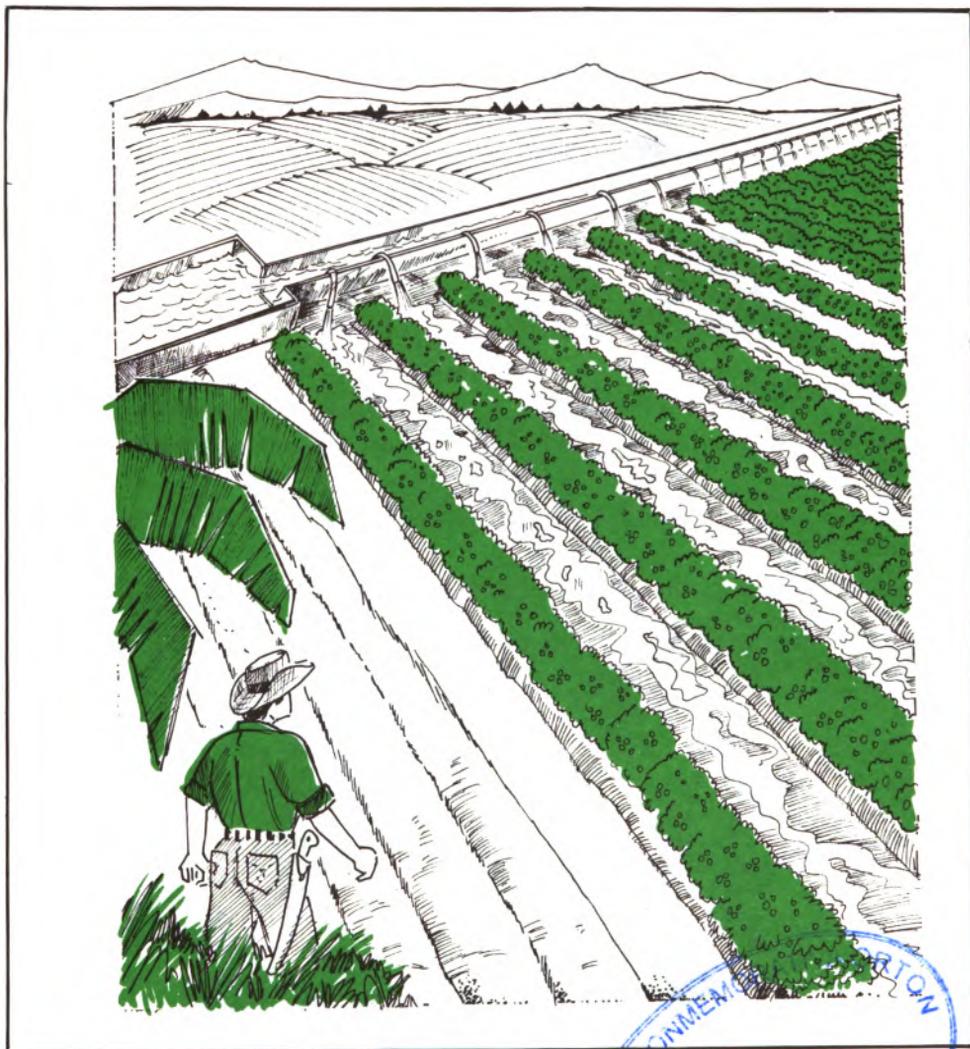


- Usar equipo de protección (guantes, mascarilla, botas, etc.).
- No mezclar productos incompatibles (leer la etiqueta).



7. RIEGOS O HUMEDAD:

- Cuando hay problemas de acoplamiento es **INDISPENSABLE** que la planta no tenga falta de agua. Humedad escasa o riegos muy distanciados aumentan el problema.
- Debe asegurarse riegos de tal forma que el cultivo **NUNCA** sufra por falta de humedad.



8. MALEZAS

8.1 DENTRO DEL TOMATAL:

- Muchas malezas hospedan al virus y a la mosca blanca.
- Es preferible eliminar todas las malezas dentro del tomatal, se disminuye la competencia por nutrientes y humedad y se evita el riesgo de contaminación.



8.2 FUERA DEL TOMATAL

- Hasta donde sea posible eliminar maleza fuera del tomatal (en los alrededores inmediatos).
- Eliminar, principalmente aquellas especies que se sospeche o se sepa que hospedan al virus y/o al vector.
- Puede usarse un herbicida quemante o eliminarla con machete.
- Esto debe hacerse principalmente mientras se tenga el semillero y durante los 10 días después del trasplante.



8. NEMATODOS

- Si ha tenido problemas de nemátodos en los últimos años se recomienda hacer un muestreo para determinar las poblaciones de nemátodos.
- Usar un nematicida al momento del trasplante si se considera necesario.



9. MANEJO DE RASTROJOS:

- Un tomatal abandonado es criadero de mosca blanca, otros insectos, hongos, bacterias, virus, nemátodos, etc.
- Eliminar todas las plantas de tomate inmediatamente después del último corte. Si se siembra tomate en un campo en donde hubo otro cultivo antes, eliminar el rastrojo de dicho cultivo con suficiente tiempo de anticipación.
- Si tuvo problemas con nemátodos, pueden arrancarse las plantas con todo y raíz y amontonarse lejos del terreno. Esto ayudará a disminuir poblaciones.
- Sugerir (e insistir) a los vecinos que hagan lo mismo.



Eliminar las plantas inmediatamente después de la cosecha.

10. MANEJO DE OTRAS PLAGAS:

- Cuando ya haya fruto, muestrear huevos de lepidópteros y usar **Bacillus Thuringiensis** si es necesario.
- Si hay gallina ciega o cortadores, aplicar un chorrillo de insecticida al tronco de la planta.
- El manejo de otras plagas se hará como lo recomienda ICTA o CATIE (ver guía MIP de tomate del CATIE).



OBSERVACIONES FINALES

- Estudios recientes (1993) en California indican que posiblemente la mosca blanca que causa el acolchamiento, no sea *Bemisia tabaci* sino una especie diferente.

- Cuando las poblaciones son demasiado altas (normalmente al final del verano) ninguna práctica de control será efectiva.

INSECTICIDAS QUE CONTROLAN MOSCA BLANCA:

Nombre Comercial	Nombre Técnico	% de Eficiencia *	Duración * Eficiencia	Grupo Químico	Toxicidad oral (a.i.)	Acción
------------------	----------------	-------------------	-----------------------	---------------	-----------------------	--------

INSECTICIDAS QUE, SOLOS, MOSTRAN BUEN CONTROL

1. THIODAN	Endosulfán	80-90	2	Clorado	30-70	Contacto
2. ORTHENE	Acefate	75-80	4	Fosforado	945	Sistémico
3. PEGASUS.	Diafenthiuron	80	2	Tiourea	2068	Contacto
4. CURACRON 400	Profenofos	80	2	Fosforado	358	Contacto
5. METASISTOX R	Oxidemetonmetil	90	2	Fosforado	30-75	Sistémico

MEZCLAS DE INSECTICIDAS QUE MOSTRAN BUEN CONTROL

1. HERALD + DRAWIN	Fenpropatrin + Butocarboxin	90	4	Piretroide Carbamato	72 158-240	Contacto Sistémico
2. TAMARON + BAYTROID	Metamidophos + Cyflutrin	90	4	Fosforado Piretroide	30-75 900	Sistémico Contacto
3. THIODAN + ORTHENE	Endosulfan + Acefate	95	4	Clorado Fosforado	30-70 945	Contacto Sistémico
4. THIODAN + DRAWIN	Endosulfan + Butocarboxin	95	4	Clorado Carbamato	30-70 158-240	Contacto Sistémico
5. TAMBO	Profenofos + Cypermetrina	90	2	Fosforado Piretroide	358 1275	Contacto Contacto
6. MITAC	Amitraz + Endosulfan	95	4	Diamidida Clorado	800 30-70	Sistémico Contacto

INSECTICIDAS CUYO BUEN CONTROL DEBE SER CONFIRMADO

1. GAUCHO	Imidacloprid	?	?	Nitroguanidinas	?	Sistémico
2. CONFIDOR	Imidacloprid	?	?	Nitroguanidinas	?	Sistémico
3. EVISECT	Nereistoxina	80	2	Nereistoxina	?	Contacto
4. SAF-T-SIDE	Aceite parafinico	60	2	Aceite	?	Contacto
5. PIMETROCINE	?	85	4	?	5820	Sistémico

* Resultados experimentales del Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF (1991-1993)
Los insecticidas sistémicos también tienen efecto de contacto