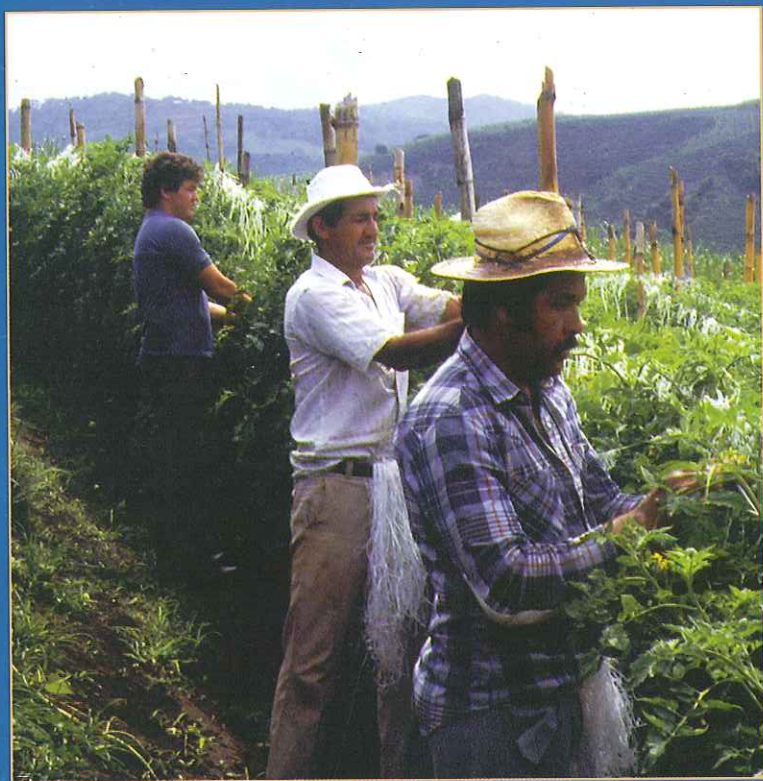


Colección Folletos de Agricultura Ecológica para Productores

No. 3

Prácticas agrícolas para manejar plagas de hortalizas

Manuel Carballo



CATIE
Centro Agronómico Tropical
de Investigación y Enseñanza

Prácticas agrícolas para manejar plagas de hortalizas

Manuel Carballo

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CATIE

2002

Este es un aporte del proyecto *Validación de tecnologías de bajos insumos para la producción sostenible de tomate en sistemas de laderas* (32-G-99).

Este proyecto fue financiado por *Fundecooperación para el Desarrollo Sostenible* y realizado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con la colaboración del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (IDA).

Para mayor información, puede consultar en:

Unidad de Fitoprotección
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
(CATIE)
Turrialba, Costa Rica
Tel. 558-2582, 556-6431
Fax 556-0606
Correo: mcarball@catie.ac.cr
Internet: www.catie.ac.cr

CREDITOS

Edición: Luis Pérez Loaiza

Diagramación: Silvia Francis

Aspectos editoriales: Luko Hilje y Laura Rodríguez

Digitación de texto: Yorlene Pérez

Fotografías: Luko Hilje, excepto la No. 6 (A. Merayo)
y No. 13 (G. Calvo)



¿QUÉ SON LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS?

Son prácticas o métodos que se basan en el manejo de los cultivos, del suelo y del agua, para darle fuerza a las siembras, evitar o reducir el daño de las plagas, y obtener mejores cosechas y mayores ganancias. Generalmente esas prácticas tienen como fin prevenir los daños y evitar los inconvenientes que puedan perjudicar los cultivos. Se pueden aplicar antes de sembrar, durante la temporada que dure la siembra e inclusive después de haber cosechado.

Para escoger las prácticas más apropiadas, el agricultor debe conocer las principales plagas que pueden atacar sus cultivos (insectos, hongos, virus, nemátodos, bacterias y otras). Existen muchas clases de prácticas agrícolas. Sin embargo, se pueden clasificar según su relación con todo lo que tiene que ver con la agricultura, como por ejemplo el suelo, el agua y las demás cosas que intervienen en la producción.

Las prácticas agrícolas se clasifican, además, de acuerdo con el orden en que se establece un cultivo, como se explica a continuación.

¿CÓMO ESCOGER EL SITIO Y LA FECHA DE SIEMBRA?

Hay que procurar sembrar los cultivos en aquellos terrenos que tengan condiciones menos favorables para la aparición y el desarrollo de plagas. No hay que sembrar, por ejemplo, en los lugares bajos, situados cerca de los riachuelos, pues por lo general tienen mucha humedad, y ésta favorece el desarrollo de enfermedades causadas por hongos que atacan las hojas y tallos. Además, los terrenos que se inundan son favorables para las enfermedades que provienen del suelo, como se ve en la ilustración número 1.





Número 1. Encharcamiento en plantación de tomate.

También hay que evitar sembrar tomatales en los lugares en que anteriormente hubo tomate o cultivos de la misma familia, como por ejemplo el chile. Porque sucede que en el suelo queda el contagio de las enfermedades que atacaron la siembra anterior, como podría ser la maya o marchitez bacterial del tomate, que es muy dañina (ver la ilustración número 2).

Una buena práctica es no hacer semilleros ni siembras nuevas cerca de plantaciones ya desarrolladas de tomate o de chile dulce, ni tampoco cerca de rastrojos o siembras viejas. Estos son lugares de infección, porque casi todas las moscas blancas que salen de ellos están contagiadas con virus. Y luego, cuando llegan las plantas nuevas, las infectan rápidamente, ocasionando daños muy serios, como se ve en la ilustración número 3.



Es por este motivo que siempre se recomienda destruir los rastrojos, pues pueden ser grandes fuentes de contagio. Y no solamente de virus, sino también de otras enfermedades.

Para escoger la época de siembra es necesario conocer los riesgos que existen con las diferentes plagas que atacan a un cultivo. Es importante conocer las condiciones del clima que favorecen o afectan la aparición de las plagas y que pueden influir en el daño que causan.

En el caso del tomate, generalmente los problemas con enfermedades son más serios en la estación lluviosa. En cambio, los problemas por plagas de insectos son mayores durante la estación seca. Si, por ejemplo, se quiere evitar la maya del tomate, del chile y de la papa, es preferible sembrarlos en tiempos de poca lluvia y de clima fresco.



Número 2. Planta de tomate afectada por la maya.

Además, para escoger la época de siembra se deben conocer las diferentes etapas de desarrollo de las plantas, pues en cada una de ellas las atacan distintas plagas. Una vez establecido un cultivo, hay que combatir insectos y enfermedades que son más dañinos al comienzo de la temporada, cuando todavía solo hay hojas y tallos. O que ocasionan más daños cuando la siembra está en una edad intermedia y florece y empieza a dar frutos. O cuando ya se encuentra en una etapa avanzada, como la de la cosecha y maduración de los frutos.





Número 3. Plantación vieja de tomate, muy dañada por virus.

Así es como se definen los **periodos críticos** de cada plaga en cada cultivo. Por ejemplo, en el tomate, cuanto más joven es una planta, mayor es el daño que le causan los virus. Por este motivo es necesario proteger bien las matitas durante las primeras ocho a diez semanas de vida. Si las moscas blancas les inyectan el virus a las matas después de este tiempo, no sufrirían daños muy serios ni habrá una merma grande en la cosecha.

¿POR QUÉ SE DEBE PREPARAR BIEN EL SUELO?

Cuando se prepara el terreno para la siembra (ver la ilustración número 4), la arada y la rastrillada ayudan a que nazcan menos malezas, a que haya menos gusanos de los que dañan las raíces, y menos ataques de bacterias y de hongos.



Además, cuando se ara y se rastrilla un terreno merma la cantidad de agua en la tierra, entra más luz, se eliminan las plantas en las que viven algunos insectos, y los pájaros se pueden comer los gusanos dañinos que viven dentro del suelo.

Pero no se debe arar ni rastrillar más de la cuenta un terreno, porque entonces puede suceder que el agua de las lluvias lave la tierra y que el suelo pierda materia orgánica, como se ve en la ilustración número 5. Por esta razón es que en algunos cultivos se recomienda no preparar del todo el terreno. También se recomienda trabajarlo lo menos posible (ver la ilustración número 6). Este es el caso del maíz, en el cual este sistema ayuda a evitar el ataque de insectos.

Existe la posibilidad de ayudarle al terreno mediante fertilizantes y enmiendas, como se ve en la ilustración número 7. Así se obtienen plantas sanas y productivas, que resisten mejor el ataque de las plagas.



Número 4. Preparación del suelo para la siembra.





Número 5. Erosión
debida a lluvias
fuertes.

Número 6.
Labranza mínima
en maíz.



Número 7.
Enmiendas al
suelo, mediante
gallinaza.



Para saber si es necesario aplicar estas sustancias se recomienda mandar muestras del suelo a un laboratorio, para que las examinen. Así se averigua el grado de acidez del terreno, el contenido de materia orgánica y la cantidad de nutrientes que existen en él. Entonces es posible saber con seguridad qué cantidades de abono orgánico, de cal o de fertilizantes químicos se le deben agregar al terreno.

Los nutrientes principales de las plantas son el nitrógeno, el fósforo, el potasio, el calcio, el boro, el magnesio, el hierro, el manganeso, el zinc, el cobre y el azufre. Pero las necesidades de cada cultivo son diferentes.

Hablando en términos generales, si se aplica mucho nitrógeno pueden aparecer en las siembras ácaros o arañas, insectos chupadores como los áfidos o pulgones y ciertos hongos. Y si se aplica poco nitrógeno es favorable la aparición de la enfermedad llamada tizón temprano del tomate, causada por un hongo conocido como *Alternaria solani*. La escasez de nitrógeno también ayuda a que aparezca la pudrición ocasionada por el hongo *Botrytis cinerea*.

Una buena manera de mejorar las condiciones del suelo consiste en aplicarle abono orgánico. Este abono le agrega nutrientes y aumenta la cantidad de microbios benéficos que existen en él. Esos microbios ayudan a controlar algunas plagas. De esto se habla con muchos detalles en el folleto número 2 de esta misma Colección.

¿CÓMO MANEJAR EL AGUA EN LA PARCELA?

El agua es muy importante para el desarrollo de las plantas. Por ejemplo, disuelve los nutrientes del suelo para que las plantas los puedan aprovechar. Sin embargo, el agua también puede ser causa de que las plagas ataquen con facilidad a las plantas.



A los cultivos no les debe faltar agua por mucho tiempo, porque esto afecta a las plantas y favorece la aparición y el ataque de insectos, de ácaros o arañas, y de algunas clases de hongos. Pero el agua en exceso también puede dañar las raíces y las puede exponer al ataque de enfermedades.

El riego por aspersión puede mermar el ataque de la mosca blanca y otras plagas, pero también puede ayudar a que aparezcan de enfermedades en los cultivos. Esto puede ocurrir cuando el salpique del agua en el suelo lleva los microbios hasta las hojas.

Por eso, cuando se trata de enfermedades difíciles de combatir, es preferible usar el riego por gravedad. Y también se puede nivelar el terreno para evitar que se formen charcos en él (ver la ilustración número 1). Así se facilita también el escurrimiento del agua. Pero el suelo no debe mojarse mucho, para que no se desarrollen los hongos y las bacterias que le pudren las raíces a las plantas.

¿POR QUÉ LAS BUENAS PRÁCTICAS DE TRASPLANTE?

Una buena siembra y también su protección contra las plagas comienza con la selección de la semilla. El agricultor tiene que asegurarse de que la semilla esté en buenas condiciones para germinar y que no esté infectada por virus, bacterias, hongos o insectos. Algunos de estos no se ven a simple vista, pero pueden venir dentro de las semillas. Por lo tanto, tiene que estar certificada.

También es conveniente conseguir semilla mejorada. Es decir, semilla de variedades o cruces (híbridos) que sean tolerantes o resistentes a las principales enfermedades de la región en que se va a hacer el cultivo.



Las semillas se pueden sembrar directamente en el campo. Sin embargo, esto tiene varios inconvenientes, especialmente por las malezas y las enfermedades. Por esta razón, cuando se va a sembrar chile y tomate se recomienda hacer semilleros en túneles cubiertos con malla fina (ver la ilustración número 8). Así se obtienen plantitas con un pequeño pilón (ver la ilustración número 9). Estas matitas se desarrollan mejor y son más resistentes a las enfermedades. Esto se explica con todo detalle en el folleto número 4 de esta misma Colección.

Para el trasplante se deben utilizar las plantas más fuertes y sanas. Por lo tanto, hay que evitar que se les dañen las raíces, porque por ahí se infectan con bacterias y hongos. Además, cuando se va a comenzar con los trabajos del campo y con el manejo de los semilleros, no se debe fumar y hay que lavarse bien las manos con agua y jabón. Así se evita la propagación de bacterias y virus.



Número 8. Semillero en túnel cubierto con malla fina.



Algo muy importante es curar el suelo del semillero, para evitar enfermedades como el mal del talluelo en las hortalizas y la marchitez bacteriana en el tomate y el chile, así como el daño de algunas malezas e insectos. Para curar ese suelo se puede usar agua hirviendo o el procedimiento conocido como solarización. También se le puede aplicar cal, ceniza o abono orgánico.

La solarización consiste en aprovechar el calor del sol para controlar las bacterias, los hongos, los insectos y también las malezas. Esto se hace cubriendo el suelo con plástico, tal como se ve en la ilustración número 10.

Este procedimiento consiste en preparar el suelo para el semillero, agregándole y revolviéndole una cuarta parte de materia orgánica, que puede ser gallinaza. Después se humedece el suelo, antes de colocar el plástico, lo que permite alcanzar una temperatura más alta, con el fin de que el suelo se desinfeste mejor. La temperatura del suelo puede llegar a los 40 y 50 grados centígrados hasta una profundidad de 15 centímetros. Se debe usar plástico transparente y hay que dejarlo entre cuatro y cinco semanas sobre el suelo. Después de este tiempo, la tierra está lista para usarla en los semilleros.



Número 9. Plántula con "piloncito" formado en un cartucho de papel periódico.



Otro procedimiento para desinfectar consiste en aplicar media libra de cal viva por cada metro cuadrado de semillero y echar luego un balde de cinco galones de agua hirviendo. En esta forma, dos o tres días después se puede sembrar la semilla.



Número 10. Solarización para desinfectar el suelo.

¿CÓMO MANEJAR EL CULTIVO?

Existen varias maneras de manejar las plantas de un cultivo para hacerle frente a las plagas. Por ejemplo, se puede variar la densidad de siembra o utilizar medios de favorecer el desarrollo de cada planta, como tutores o espalderas, aporcas y podas.

La densidad es la cantidad de plantas sembradas en una parcela de determinado tamaño. Como las plantas compiten entre ellas por la luz del sol, los nutrientes y el agua, esa cantidad puede afectar su desarrollo. Al escoger la densidad de una siembra hay que tomar en cuenta de qué cultivo se trata y cuáles son las plagas que con mayor frecuencia lo atacan y más daño le causan.

Por ejemplo, cuando se siembra en surcos más juntos se evita un poco el problema de las malas hierbas, pues éstas no se



desarrollan bien en la sombra. Con las siembras más tupidas se logra también que sean menos abundantes algunos gusanos y que trabajen mejor ciertos hongos que controlan de manera natural a los insectos. Sin embargo, las siembras más tupidas pueden favorecer la aparición de enfermedades, como las llamadas tizones.

Se deben hacer siembras tupidas cuando hay plagas que atacan sobre todo al comenzar a desarrollarse un cultivo, como sucede con las moscas blancas, los gusanos alambre y los insectos barrenadores. Las siembras tupidas permiten soportar la pérdida de las plantas dañadas, porque éstas se arrancan después, sin que se arrale demasiado el cultivo y así pueda dejar suficientes ganancias. Pero, por otra parte, si se siembra demasiado tupido y no se hacen raleos, las plantas se debilitan debido a la competencia.

La otra manera de combatir las plagas consiste en favorecer el desarrollo de cada planta mediante aporcas, podas y tutores o espalderas.

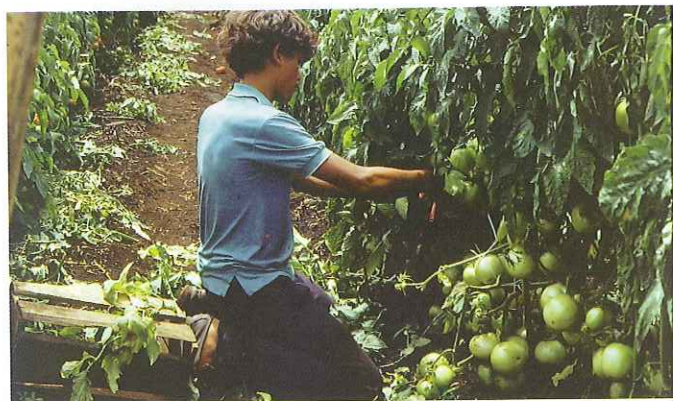
La aporca (ver la ilustración número 11) controla el crecimiento de malas hierbas, mejora la fertilización, le da sostén a las plantas y ayuda a que echen mayor cantidad de raíces. Por su parte, las podas (ver la ilustración número 12) permiten escoger los tallos mejores y eliminar las hojas y las ramas bajas. Con esto se evitan enfermedades como los tizones, porque el cultivo recibe más aire y más luz y la humedad disminuye. Cuando se va a podar, hay que desinfectar las herramientas con una mezcla de cloro con agua.

Finalmente, tenemos los tutores o espalderas (ver la ilustración número 13), que se clavan al pie de las plantas para ayudar a sostenerlas. Así se evita que las hojas bajas toquen el suelo y con esto se impide también la pudrición de los frutos. Además, las espalderas permiten que las plantas reciban más aire y que





Número 11.
Aporca en papa.



Número 12. Poda
en tomate.



Número 13.
Amarre de plantas
de tomate en los
tutores.



merme la humedad del follaje. Y, cuando se aplican plaguicidas, que las atomizaciones le lleguen mejor a las plantas.

¿POR QUÉ USAR PLANTAS ACOMPAÑANTES?

A veces es conveniente sembrar otra clase de plantas junto con un determinado cultivo, para obtener varias ventajas. Esas plantas se pueden sembrar fuera del cultivo o dentro de él, de acuerdo con el propósito que se persiga. Porque pueden servir como barreras vivas, como coberturas del suelo, como cultivos intercalados o mixtos, o como cultivos de rotación.

Las barreras vivas o tapavientos se hacen sembrando hileras de plantas alrededor de un cultivo. Sirven para protegerlo del viento y para evitar que le lleguen hongos e insectos. Por ejemplo, en los cultivos de tomate y de chile se recomienda sembrar barreras tupidas de maíz, de sorgo o de zacate altos, como se ve en la ilustración número 14. De esta manera se evita que lleguen insectos transmisores de virus, como los áfidos y las moscas blancas.



Número 14. Barrera viva de maíz en parcela de tomate.



Generalmente las moscas blancas vuelan a menos de dos metros de altura. Esas barreras se deben sembrar especialmente en los costados de la parcela por los que el viento entra con más frecuencia, pues por ahí llegan más moscas.

Las barreras se pueden sembrar también dentro del cultivo, intercaladas con los surcos de siembra. Por ejemplo, en el tomate se puede disminuir la aparición de enfermedades, como los tizones, sembrando una hilera de maíz cada tres o cuatro surcos del cultivo. Pero se deben sembrar unos veinte días antes de sembrar el tomate.

En cuanto a las coberturas vivas, diremos que se trata de usar plantas vivas, incluyendo malezas, o plantas recién cortadas, para mantener el suelo cubierto y protegido.

Las coberturas vivas ofrecen varias ventajas, como por ejemplo impedir que crezcan malezas perjudiciales. También evitan que el agua de lluvia se lleve la tierra, lo cual se llama erosión. Otra ventaja consiste en impedir el salpique del agua del suelo en las hojas, con lo que se evita que éstas y los tallos se infecten con bacterias y con hongos del suelo. Además, las coberturas vivas merman la propagación de los microbios que hay en la tierra hacia otras partes de la plantación, como sucede con el paso de trabajadores y maquinaria.

Otra ventaja en los tomates es que las coberturas vivas, como las de culantro y otras plantas (ver la ilustración número 15) les dificultan a las moscas blancas adultas encontrar las matas de tomate. Por este motivo, resultan menos afectadas por los virus que esos insectos transmiten y así se mejoran los rendimientos de los cultivos y las ganancias que dejan. Este tema se explica con muchos detalles en el folleto número 5 de esta misma Colección.





Número 15. Cobertura viva de maní forrajero, en tomate.

También es posible utilizar cultivos intercalados, mixtos o combinados. Estos son los que se siembran al mismo tiempo, como sucede cuando se siembra en una milpa frijoles o calabaza o ayote, o tomate junto con los frijoles. El fin que se busca con esto es obtener mayores ganancias, al aprovechar mejor el terreno, así como mermar el daño que ocasionan las plagas. Además, de esta manera se logra que uno de los cultivos le dé sombra y le sirva de sostén al otro cultivo.

En Costa Rica tenemos un buen ejemplo de esta práctica cuando se siembran el tomate, el chile y hasta el frijol asociados con el café (como se ve en la ilustración número 16), aprovechando que se hayan hecho podas fuertes o se hayan renovado los cafetales.

El efecto de los cultivos intercalados sobre los insectos y las enfermedades consiste en que no pueden atacar fácilmente las siembras cuando están intercaladas con otras. Esto se debe a que la mezcla de colores y olores de los diferentes cultivos confunde a los insectos. Y al haber mayor variedad de plantas en las parcelas, la multiplicación y la diseminación de los insectos y las enfermedades se vuelve más lenta.





Número 16. Tomate y vainica intercalados con el café.

Finalmente, tenemos que, en vez de mantener dos siembras al mismo tiempo, se puede hacer una rotación de cultivos. Esto consiste en sembrar otros cultivos después de haber cosechado el primero y no seguir sembrando lo mismo.

Con este sistema merman los problemas con enfermedades, con insectos, con malezas y con los nemátodos. Estos últimos son como especies de lombrices pequeñísimas que ocasionan daños en las raíces. Además, si se siembran leguminosas como cultivo de rotación se mejora el terreno y la reserva de oxígeno y de otros nutrientes, para que las aprovechen las plantas del otro cultivo.

La rotación puede evitar daños de la raíz causados por enfermedades. Pero también en algunos casos no es conveniente rotar maíz y sorgo con pasto, ni rotar tomate con papa o con chile, porque en el suelo queda el microbio de la maya o marchitez bacterial del tomate (ver la ilustración número 2). También hay que evitar la siembra de tomate después de haber sembrado frijol, porque con esto aumentan los problemas



causados con los nemátodos. Tampoco se deben hacer siembras seguidas o escalonadas de chile, tomate y repollo.

¿CÓMO DISMINUIR LOS DAÑOS DURANTE LA COSECHA?

Muchas de las pérdidas en cultivos alimenticios se presentan entre el momento de cosecharlos y el momento en que los consume la gente. Los daños que sufren los frutos al cosecharlos, como las heridas, ocasionan problemas a la hora de almacenarlos y también afectan su calidad.

Los frutos de muchos cultivos se deben cosechar cuando termina su crecimiento y empiezan a madurar. Se deben empacar en forma adecuada para venderlos, sin que se presenten problemas de insectos ni enfermedades, y evitando que las frutas sufran heridas (ver la ilustración número 17). Además, se recomienda tener cuidado con la calidad del agua que se usa para lavar hortalizas y frutos. Por este motivo, hay que cambiarla frecuentemente o usar cloro, para evitar infecciones en los frutos.



Número 17. Empaque de frutos tomate, para evitar heridas.



FUNDECOOPERACION
Para el Desarrollo Sostenible



Ministerio Agricultura
y Ganadería



IDA
Instituto de
Desarrollo Agrario