

Nota Técnica de
Control de Plagas
Por Barbara C. Bellows
y Esteban Diver
Agrónomos Especialistas
de NCAT
Junio 2002
© NCAT 2005

Contenido

Especies de Escarabajos del Pepino.....	1
El Ciclo de Vida del Escarabajo del Pepino.....	2
Daños a las Plantas Causados por Escarabajos del Pepino.....	4
Medidas de Control Orgánico.....	7
Métodos de Control Químicos.....	14
Referencias.....	15
Recursos Adicionales.....	17.

El Servicio Nacional de Información de la Agricultura Sostenible de ATTRA es administrado por el Centro Nacional para la Tecnología Apropiada (NCAT) y financiado por una subvención del Servicio de Negocios y Cooperativas Rurales del USDA. Visite el sitio Web de NCAT (en inglés: www.ncat.org/agri.html) para más información sobre nuestros proyectos en la agricultura sostenible.



Los escarabajos del pepino están presentes a través de todo los Estados Unidos en muchas áreas del país, son una de las plagas mas serias de los cucurbitáceos, o sea la calabaza, el pepino y el melón. El insecto adulto que sobrevive el invierno causa daños al alimentarse de las plantas tiernas que están brotando; la larva que surge del suelo, se alimenta de la raíz de las plantas; y los adultos que surgen de esta larva se alimentan de las hojas, flores y frutos.

Las medidas de control orgánico incluyen plantar mas tarde en la temporada, el uso de trampas de cultivos, organismos parasiticos, y pesticidas botánicos. Las aplicaciones de pesticidas deben ser hechas basándose en los resultados a la vigilancia dada durante la observación de poblaciones en las plantas en el campo y conducidas durante las horas diurnas en días secos cuando estos insectos están más activos. Esta publicación incluye listas de libros, sitios Web, y vendedores de materiales de protección de cultivos.

En la mayoría de las zonas de los Estados Unidos, los escarabajos del pepino son plaga de los cucurbitáceos (pepino, calabaza, y melón). En el oeste de los Estados Unidos, algunas especies de estos insectos también se alimentan de las hojas del maíz, varios vegetales y otras frutas blandas (1). Además de dañar las plantas al alimentarse de las raíces, tallos, hojas y frutas, estos insectos también transmiten la marchitez bacterial (bacterial wilt) y el virus de mosaico de calabaza (squash mosaic virus).

Las medidas de control orgánico incluyen plantar mas tarde en la temporada, el uso de cubiertas flotantes en hileras, cultivos trampa, organismos depredadores, e insecticidas botánicos o bioracionales. Insecticidas químicos que contienen estimulantes de alimentación con una pequeña cantidad de carbaryl (Sevin™ es una fórmula comercial común no aceptable en la producción orgánica) pueden controlar los escarabajos del pepino a la vez que protegen los polinizadores y otras especies de insectos benéficos. Esta publicación tratará los métodos de control orgánicos y no orgánicos que tienen lugar dentro de el acceso a el manejo integrado de plagas o MIP.

Especies de Escarabajos del Pepino



Escarabajo Oriental
Rayado del Pepino
Photo: Jack Kelly Clark
©UC Regents.

<http://www.ipm.ucdavis.edu/PM/G/ICOATRI-AD.002.html>

Identificar correctamente la plaga que está infectando su cultivo es el primer paso hacia la elección y práctica de un control efectivo. En los Estados Unidos existen varias especies de escarabajos del pepino, cada uno perteneciendo a una región específica, con hábitos alimenticios, y la habilidad de transmitir enfermedades.

Los escarabajos rayados del pepino (striped cucumber beetle) tienen cerca de 1/4 de pulgada de largo, de color amarillo verdoso, con tres rayas negras distintivas que se extienden desde la cabeza a la punta del abdomen. La larva es de color blanco cremoso; la cabeza y la cola son negras (2). El escarabajo oriental rayado del pepino (*Acalymma vittatum*) se encuentra en su mayoría al este del Río Mississippi, mientras que el escarabajo occidental rayado del pepino (*Acalymma trivittatum*) se encuentra en su mayoría al oeste del Río Mississippi.

Los escarabajos manchados del pepino (spotted cucumber beetle, *Diabrotica undecimpunctata howardi*), tienen cerca

de ¼ de pulgada de largo, son amarillo verdoso, con 12 puntos negros en sus alas. La larva (similar en apariencia a la del escarabajo rayado del pepino) se llama southern corn rootworm (gusano de la raíz del maíz del sur) aunque su alcance es a través de todo Estados Unidos.



Escarabajo Manchado del Pepino
photo: Rex Dufour

El escarabajo occidental manchado del pepino

(*Diabrotica undecimpunctata undecimpunctata*) es de cerca de 0.36 pulgadas de largo y verduzco amarillento con

<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r113301011html>



Escarabajo Occidental Manchado del Pepino

puntos negros. Se encuentra solamente en Arizona, California, Colorado, y Oregon. Es más abundante y destructivo al sur de las regiones donde habita (3).

El escarabajo listado del pepino (banded cucumber beetle, *Diabrotica balteata*) se encuentra principalmente

http://creatures.ifas.ufl.edu/veg/bean/banded_cucumber_beetle.htm



Escarabajo Listado del Pepino

en el sur de California (4). Tiene aproximadamente 0.2 pulgadas de largo, es verduzco amarillento, con cabeza roja y tórax negro. También tiene tres rayas verdes azulosas que corren horizontalmente por la espalda (alas) y una raya delgada verde que corre por el centro de la espalda (alas).

Al identificar las plagas de escarabajos en su campo, ponga atención en que los gusanos occidentales de la raíz del maíz, (*Diabrotica virgifera*) son muy abundantes en los cultivos de la familia de las calabazas, especialmente después que se desprende el polen del maíz, y se ven muy parecidos a los escarabajos rayados del pepino. Sin embargo, los gusanos de raíz del maíz no causan mucho daño en los cultivos de cucurbitáceas (pepino,

<http://www.ipm.uiuc.edu/publications/infosheets/2-cornrw/crw.html#biology2>



Adulto del Gusano Occidental de Raíz del Maíz

calabaza, y melón). En cambio, este insecto es una plaga del maíz y su larva solamente puede sobrevivir en la raíz del maíz. Note que la raya central del escarabajo del pepino se extiende hasta la punta del abdomen o barriga, mientras que la del gusano de raíz del maíz no lo hace. También, los gusanos de raíz del maíz tienen abdómenes amarillos, mientras que los gusanos de los escarabajos rayados del pepino tienen el abdomen negro (5).

El Ciclo de Vida del Escarabajo del Pepino

Comprender el ciclo de vida de un insecto dañino es crítico para desarrollar medidas de control efectivas. Estrate-

Otras Publicaciones de ATTRA acerca del Manejo de Plagas

Guía de Campo Sobre el Manejo Integrado de Plagas Orgánico :

1) El Manejo Integrado Orgánico de Insectos Plaga e Insectos Benéficos

2) El Manejo Integrado Orgánico de Enfermedades de Plantas

3) El Manejo Integrado Orgánico de Malezas

4) El Manejo Integrado Orgánico de Plagas de Vertebrados

gias de control MIP de plagas orgánicas y bioracionales usan el conocimiento del ciclo de vida de la plaga para:

- Ajustar el tiempo de plantar con el objeto de que las plantas no estén en una etapa de crecimiento susceptible cuando las plagas estén más activas
- Distraer a los insectos de los cultivos susceptibles usando feromonas o cultivos trampa
- Interrumpir la habilidad de la plaga para reproducirse o crecer

La aplicación de pesticidas tanto orgánicos certificados o químicos, es más efectiva y menos costosa cuando se basa en los conocimientos de:

- El ciclo de vida de la plaga
- La etapa o etapas de la vida de la plaga en que son dañinas al cultivo
- La etapa o etapas de la vida del cultivo cuando este es más susceptible
- La etapa de la vida cuando la plaga es más fácil de controlar
- El clima local y las condiciones ecológicas, y cómo afectan el crecimiento de las plantas y el movimiento de los insectos.

La temperatura y la duración de la temporada de crecimiento afectan el ciclo de vida de los escarabajos del pepino. En los estados del medio oeste y el norte, los escarabajos rayados del pepino sobreviven el invierno en áreas protegidas bajo pastos densos, cerca de edificios, y en las pilas de leña. Se vuelven activos temprano en la primavera cuando las temperaturas comienzan a subir sobre 50°F (6). Los escarabajos manchados del pepino no pasan el invierno en las áreas del norte, pero emigran desde los estados del sur cada año, llegando alrededor de junio (5). En los estados del sur, los escarabajos manchados del pepino emergen de dos a cuatro semanas después que los escarabajos rayados del pepino.

Los adultos se alimentan de las flores alternando entre unas 200 especies huéspedes, incluyendo espinos y dientes de león, hasta que brotan las plantas nuevas de pepino, calabaza o melón, o se ponen sus transplantes en el campo. Entonces los escarabajos del pepino emigran a las cucurbitáceas y se alimentan por unos días con las plantas tiernas. Después de acoplar, la hembra pone entre 200 y 1,200 huevos en el suelo cerca de la base de las plantas. Como el sobrevivir de los huevos depende relativamente de la alta humedad del suelo durante las primeras 24 a 72 horas (7), las hembras prefieren depositar los huevos en tierras húmedas o mojadas (8).

La larva blanca y delgada sale del huevo en siete a diez días y se alimenta durante tres a seis semanas del sistema de la raíz de la planta huésped. Entonces se transforma en pupa quedando en la tierra por dos semanas. Los escarabajos del pepino adultos emergen a mediados del verano.

Los escarabajos del pepino adultos son fuertes voladores y pueden ser llevados a grandes distancias por las corrientes de aire de la altura, pueden volar hasta unas 500 millas en 3 o 4 días (3) se pueden dispersar rápidamente y viajan fácilmente de campo en campo durante el verano.

El número de generaciones que una plaga de insectos es capaz de producir cada año afecta grandemente el daño que pueden causar. En los estados del norte como Minnesota (9) y Iowa (10), los escarabajos del pepino producen solamente una generación por año, mientras que los escarabajos manchados del pepino no sobreviven los inviernos fríos y sólo afectan los cultivos después que emigran desde sus áreas de cría en los estados del sur. En el sur de los Estados Unidos y en California, los escarabajos del pepino son capaces de sobrevivir el invierno y completar cada ciclo de vida entre seis a nueve semanas. Por eso, pueden producir dos o tres generaciones por año (3, 11).

Otras Publicaciones de ATTRA acerca del Manejo de Plagas

En inglés

Biointensive
Integrated Pest
Management

Farmscaping to
Enhance Biological
Control

"Bug Vacuums" for
Organic Crop
Protection

Daños a las Plantas Causados por los Escarabajos del Pepino

Los escarabajos del pepino infectan las plantas con marchitez bacterial, lo que les causa la muerte. La alimentación de la larva en las raíces y la de los adultos en las hojas, tallos, flores y frutas de las plantas afectan el crecimiento y la comercialización de las cucurbitáceas y otros cultivos. Los escarabajos del pepino también transmiten varias enfermedades virales incluyendo el virus de mosaico de la calabaza y varios otros como el del fríjol. El tipo de daño causado y la especie de plantas afectadas depende de las especies de escarabajos que están presentes. (Tabla 1)

Algunas variedades y especies de cucurbitáceas son más atractivas que otras a los escarabajos del pepino.

Daño por Alimentación. Los escarabajos del pepino pueden causar daño por alimentación durante tres de las etapas de su ciclo de vida (10):

- Los adultos que sobreviven el invierno se alimentan de las plantas que están brotando en la primavera. Estos adultos pueden matar o atrofiar severamente las plantas tiernas al alimentarse en sus tallos y cotiledones. Los adultos de la generación que sobreviven el invierno también son responsables de propagar la marchitez bacterial.
- La larva de los huevos puestos por los adultos que sobreviven el invierno se alimentan principalmente de la raíz de las plantas. La alimentación de la larva puede atrofiar las plantas, pero generalmente esto no es un problema si existe suficiente humedad para permitir que las raíces restantes absorban suficiente agua y nutrientes mientras vuelve a crecer el sistema de la raíz.
- Los adultos que emergen o emigran al área a mediados de estación se alimentan de follaje, flores, tallos, y frutos. Estos adul-

tos usualmente causan mínimo daño a menos que se alimenten de la cáscara de los frutos en desarrollo. Esta alimentación mella la cáscara, disminuyendo la comercialidad del vegetal (10). Los adultos del escarabajo occidental rayado del pepino prefieren evitar el calor y se alimentan principalmente de la parte inferior de los melones tiernos. Estos prefieren alimentarse de las guías, los zarcillos, las coronas de las plantas y la fruta tierna (11).

El daño por alimentación causado por los escarabajos del pepino varía entre las especies de cucurbitáceas. El orden aproximado de susceptibilidad a daño por alimentación, de mayor a menor es:

1. pepino
2. melón cantaloupe
3. melón honeydew
4. melón casaba
5. calabaza de invierno
6. calabaza
7. calabaza de verano
8. sandía

También, algunas variedades y especies de cucurbitáceas son más atractivas que otras a los escarabajos del pepino. Por ejemplo, las variedades de melones fragantes (muskmelons) son diferentes en la susceptibilidad a ser alimento de los escarabajos del pepino en el siguiente orden de mayor a menor susceptibilidad (5):

- Makdimon > “Rocky Sweet” > Cordele > Legend > Caravelle > Galia > Pulsar > Passport > Super Star > Rising Star

Marchitez bacterial (bacterial wilt). Además de alimentarse directamente de las plantas, los escarabajos del pepino — transmiten la marchitez bacterial (causada por la bacteria *Erwinia tracheiphila*). Mientras que los escarabajos adultos que se alimentan con el follaje pueden dañar el cultivo, especialmente las plantas tiernas, la transmisión de la bacteria que causa el marchitamiento es aún más seria ya que ésta mata a la planta. Los escarabajos rayados del pepino y los escarabajos man-

chados son los portadores más comunes de esta enfermedad. El escarabajo manchado occidental del pepino, el escarabajo rayado del pepino, los saltamontes



Marchitez Bacterial

<http://www.apsnet.org/online/feature/pumpkin/images/bact1.htm>

y otros insectos que causan lesiones en las hojas también pueden transmitir esta enfermedad (12).

Sin embargo, investigaciones recientes indican que la bacteria en lugar de sobrevivir en el cuerpo del escarabajo, pasa el invierno en la savia de varias plantas huéspedes alternas, las que curiosamente no muestran síntomas de la enfermedad (9, 12). Los escarabajos del pepino adultos se alimentan de estos cultivos huéspedes alternos, se infectan con la marchitez bacterial, y luego transmiten la enfermedad a calabaza, melón o pepino al alimentarse en las plantas cultivadas o al depositar sus heces en hojas o tallos lesionados.

La transmisión por alimentación ocurre con mas frecuencia en días secos cuando los escarabajos se están moviendo activamente de planta en planta. La transmisión fecal en las lesiones, es la más común forma de transmisión de la enfermedad (14), ocurre cuando las condiciones secas, que favorecen el movimiento de insectos, son seguidas por condiciones húmedas, que permiten que las bacterias que se encuentran en las heces naden hacia el interior de las lesiones de las plantas (12, 15).

Después de la transmisión, los organismos de la enfermedad se esparcen a través del sistema vascular de la planta. La proliferación de las bacterias causa un bloqueo en los tejidos de la planta, impidiendo el movimiento de agua y

nutrientes, lo que resulta en síntomas de marchitez. La marchitez puede no ocurrir si no hasta dos o más semanas después de la transmisión, dependiendo en la edad de la planta y las condiciones de crecimiento. La enfermedad se desarrolla más rápidamente en plantas tiernas, suculentas, cuando las temperaturas son cálidas, el suelo está húmedo, hay mucho sol, y los requisitos nutritivos de la planta están siendo cumplidos.

Las cantidades excesivas de nutrientes en el suelo hacen más suculentas a las plantas y así más susceptibles al ataque de los escarabajos y la marchitez bacterial. Si los niveles de nutrientes están fuera de balance, con niveles bajos de nitrógeno y potasio, se aumenta la susceptibilidad de la planta (16).

Para determinar si sus plantas están infectadas con marchitez bacterial, se pueden usar las siguientes pruebas de diagnóstico:

- Apriete la savia de un tallo marchito que se ha cortado cerca de la base. Si la planta tiene marchitez bacterial, usted verá una secreción bacterial blancuzca al tocar este tallo con un cuchillo limpio (17).
- Sumerja el segmento de un tallo marchito recién cortado en un vaso de agua. Si la planta tiene marchitez bacterial, usted verá una secreción bacterial blancuzca saliendo del tallo al agua (17).
- Corte el tallo con un cuchillo, y luego junte las superficies cortadas del tallo. Cuando vuelve a separar los segmentos lentamente, usted verá la savia en forma fibrosa o pegajosa si la bacteria está presente (18).

La marchitez bacterial es severa en melones cantaloupe y pepinos, menos dañina en calabacines y calabazas, y raramente afecta a la sandía(12). La resistencia a la marchitez también varía entre las

La marchitez bacterial es severa en melones cantaloupe y pepinos, menos dañina en calabacines y calabazas, y raramente afecta a la sandía.

Tabla 1. Distribución, plantas huéspedes, y virus transmitidos por cinco especies del escarabajo pepino.

Especies de Escarabajos del Pepino	Distribución	Huéspedes Larval	Huéspedes de Adultos	Vectores
Oriental Rayado (<i>Acalymma vittatum</i>)	al este del Río Mississippi	Raíces de cucurbitáceas y porciones subterráneas del tallo	Hojas tiernas, flores y frutas de cucurbitáceas	Marchites bacterial
Manchados (<i>Diabrotica undecimpunctata howardi</i>)	por todo los Estados Unidos	Raíces de varias plantas particularmente maíz y cucurbitáceas	Hojas de cucurbitáceas	Marchites bacterial Virus de mosaico de las calabazas
Occidental rayado (<i>Acalymma trivittatum</i>)	al oeste del Río Mississippi	Raíces de cucurbitáceas	Hojas, tallos, flores y frutas de cucurbitáceas, maíz, papas, tomates, berenjena, frijol, arveja, betabel, coles, lechugas otras hortalizas, duraznos, chabacano, y fruta blanda.	Daños a las hojas permiten transmisión de la marchites bacterial de la heces de insectos alimentándose. Virus de mosaico de las calabazas
Occidental Manchado (<i>Diabrotica undecimpunctata undecimpunctata</i>)	Arizona, California, Colorado, y Oregon	Raíces de maíz, frijol, pequeños granos, y pastos silvestres	Hojas y frutas de cucurbitáceas, maíz, papas, tomates, berenjena, frijol, arveja, betabel, esparrago, coles, lechugas otras hortalizas, duraznos, chabacano, y fruta blanda.	Marchites bacterial Virus mosaico del pepino Virus de manchas cloróticas del maíz Virus mosaicas del frijol
Listado (<i>Diabrotica balteata</i>)	Sur de California	Raíces de pepino, calabaza, betabel, frijol, arveja, soya, batata, oca, maíz, lechuga, cebolla y coles	Hojas, flores, seda y grano de maíz, coronas de plantas de pepino, calabaza, remolacha, frijol, alverja, soya, batata, oca, lechuga, cebolla y coles o repollos.	Daños a las hojas permiten transmisión de la marchites bacterial de la heces de insectos alimentándose. Alimentación larval aumenta incidencia y severidad de le marchites del hongo Fusarium Enfermedades virales del frijol
Basada en las siguientes referencias: 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 23, 27, 33				

variedades de una misma especie. Por ejemplo, “County Fair ’83” y “Saladin” son variedades de pepinos que son resistentes pero no hay variedades resistentes de melones (11). Una lista más completa, desarrollada por patólogos botánicos en la Universidad Cornell, se muestra en la Tabla 2 (19).

Virus de Mosaico de las Calabazas. El escarabajo rayado y el escarabajo manchado del pepino son vectores alternos para otra enfermedad, el virus de mosaico de la calabaza (el vector primario son los áfidos) (1). Como esta enfermedad también se origina en la semilla, el control se consigue principalmente a través del uso de semilla libre del virus. La calabaza y el melón son particularmente susceptibles a esta enfermedad debido a la mayor frecuencia en que se encuentra semilla infectada en estas especies.

Los síntomas del virus de mosaico de la calabaza varía de acuerdo a las especies huéspedes y las variedades, pero incluyen patrones de mosaico, moteado de las hojas, manchas en forma de anillos, ampollas, y deformación de los frutos (20). Aunque la enfermedad es de gran importancia para los agricultores, aun no se han desarrollado variedades resistentes a ésta (20).

Medidas de Control Orgánico

Las medidas de control orgánico para el escarabajo del pepino caen dentro de cinco categorías, cada una se discute en más detalle en las secciones siguientes.

- 1) Monitoreo de la población
- 2) Prácticas culturales
- 3) Cultivos de trampa, trampas de cebo, y trampas pegajosas
- 4) Organismos depredadores
- 5) Insecticidas y protectores orgánicos

El monitoreo de población se usa para determinar cuando emergen las pobla-

ciones de escarabajos del pepino que sobrevivieron el invierno y comienzan el vuelo de primavera. Esta información permite programar efectivamente el tiempo de las medidas de control para prevenir el daño a los cultivos.

Patólogos botánicos (fitopatólogos) de la Universidad de Cornell (19) recomiendan revisar las plantas dos veces por semana, especialmente cuando éstas tienen menos de cinco hojas. Como a los escarabajos del pepino les gusta la sombra, examine debajo de los cotiledones, hojas jóvenes y tallos. El monitoreo debe incluir la inspección de cinco plantas (solamente una por colina) en cinco sitios diferentes de la plantación, poniendo particular atención a las orillas de la plantación. Use esta cuenta para calcular el número promedio de escarabajos que hay por planta.

La tolerancia para decidir el uso de medidas de control botánicas o químicas varía dependiendo de la susceptibilidad de las especies a la marchitez bacterial. El pepino y melón cantaloupe son susceptibles a la marchitez bacterial y deberían ser tratados dentro de 24 horas si las plantas alrededor de las orillas están gravemente dañadas o si tienen 5 o más escarabajos por planta. Siguiendo el primer tratamiento, aplique un segundo solamente si hay por lo menos un escarabajo por planta.

La sandía no es susceptible a la marchitez bacterial y es resistente al daño. La posibilidad que el daño por alimentación afecte la producción disminuye así las plantas maduran. En plantas con menos de cinco hojas, las medidas de control deben ser usadas si se encuentran por lo menos cinco escarabajos por planta.

Según el Dr. Rick Storey (22) en la Universidad Estatal de Louisiana, una regla general es que las plantas establecidas de zucchini y calabacines de verano pueden tolerar hasta un 50% de pérdida de follaje debida a la alimentación de escarabajos sin ser una pérdida significativa de producción (con alrededor de 50% de pérdida de follaje, y la cosecha se retrasa

El monitoreo debe incluir la inspección de cinco plantas en cinco sitios diferentes de la plantación.

Tabla 2. Rango de cucurbitáceas preferidas por el escarabajo del pepino

Variedad	Rango*	Variedad	Rango*
Calabazas del verano		Calabazas del Invierno	
Amarilla		Acorn	
Sunbar	1	Table Ace	6
Slender Gold	2	Carnival	7
Early Prolific Straightneck	20	Table King (bush)	12
Goldie Hybrid	32	Tay Belle (bush)	14
Sundance (yellow)	33		
		Butternut	
Straightneck (cuello recto)		Zenith	13
Seneca Prolific	4	Butternut Supreme	16
Goldbar	5	Early Butternut	25
Multipik	37	Watham	28
Crookneck (cuello doblado)		Buttercup	
Yellow Crookneck	8	Honey Delight	43
Sundance	34	Buttercup Burgess	44
		Ambercup	55
Scallop		Pumpkins	
Peter Pan	9	Baby Pam	10
		Munchkin	11
Zucchini (calabacín)		Seneca Harvest Moon	15
Gold rush	39	Jack-Be-Little	17
Zucchini Select	40	Jackpot	18
Ambassador	41	Tom Fox	19
President	45	Baby Bear	21
Black Jack	46	Howden	22
Green Eclipse	50	Spirit	23
Seneca Zucchini	51	Wizard	24
Senator	52	Ghost Rider	26
Super Select	54	Big Autumn	27
Dark Green Zucchini	56	Autumn Gold	29
Embassy Dark Green Zucchini	57	Jack-of-All Trades	30
		Rocket	31
Otras Calabazas del Verano		Frosty	35
Scallop	3	Spookie	36
Cocozelle	48	Connecticut Field	38
Caserta	58	Happy Jack	42
		Big Max	47
Melon		Baby Boo	53
Classic	59		

* Entre mas alto el rango, mas preferible la variedad por el escarabajo del pepino. Los rangos 1 – 14 no son preferidos, mas de 45 son sumamente preferidos. (Petzoldt 2001)

de 1 a 2 semanas comparada a las plantas sin daños). Existen dos excepciones:

- Si el escarabajo del pepino se alimenta de plántulas que están recién brotadas, las plantas pueden morir; y
- Si la marchitez bacterial está siendo esparcida por los escarabajos, entonces la tolerancia económica puede ser menor a la de un escarabajo por planta.

Como los insectos son atraídos al color amarillo, las trampas pegajosas amarillas pueden ser útiles para el monitoreo. Los insectos atrapados se cuentan y monitorean por un tiempo para determinar si las poblaciones están en aumento. Un simple método de monitoreo es usar vasos plásticos amarillos (de 8 onzas de tamaño) invertidos sobre estacas de madera de 2 pies y recubiertos con Stic-kum™ o Tangle-Trap™ (23). Una efectiva trampa pegajosa para una plantación pequeña se puede hacer con una sección de madera laminada o cartón pintado amarillo, y luego recubierto con Tanglefoot o algún otro adhesivo (24). Si se añaden mechas de algodón impregnadas con aceite que contenga eugenol, una feromona que atrae a los escarabajos hembras, se atraerán más escarabajos a la trampa. El aceite de pimienta de Jamaica (allspice) y el aceite de clavos de olor contienen entre un 60 y un 90 por ciento de eugenol (25). El aceite de laurel (bay) es otra fuente natural de eugenol (24). Para ser más efectivas las trampas pegajosas amarillas, éstas se deben localizar cerca de las orillas del cultivo. La sección de Recursos al final de esta publicación provee información de contactos con compañías que venden utensilios de monitoreo.

Prácticas culturales son prácticas de manejo del suelo y los cultivos que afectan la reproducción de plagas o el tiempo y nivel de exposición de los cultivos a las plagas. Prácticas culturales que se pueden usar para proteger contra el escarabajo del pepino incluyen:

- Retrazar la plantación
- El uso de cubiertas de hileras
- Proteger el suelo con coberturas orgánicas (mulching)
- El uso de espaldares para guiar las plantas
- El cultivo y retiro de residuos
- La aspiración de insectos

La rotación de cultivos, un instrumento importante para el control de las enfermedades, no es efectiva para controlar los escarabajos del pepino, ya que los escarabajos migran desde áreas alrededor de los campos. Además, como estos insectos pueden sobrevivir en una cantidad de plantas huéspedes silvestres, remover las plantas huéspedes de la granja sería difícil y no sería efectivo debido a la inmigración.

Retrazar la plantación de cucurbitáceas provee algún control contra los escarabajos del pepino al poner las plantas en el campo después que la mayoría de los escarabajos han puesto sus huevos (mitad de junio en los estados del medio oeste). Sin embargo, este método de control puede ser impráctico para los agricultores comerciales ya que elimina del mercado la cosecha temprana de melones, pepinos y calabacines de verano. En áreas del país con temporadas de crecimiento relativamente cortas, la plantación retrazada puede impedir que algunas variedades de cultivos de medio verano tales como calabazas maduren antes de la primera helada (5, 9).

Las cubiertas de hileras flotantes son un método de control efectivo temprano, durante la temporada del crecimiento de las plantas. Estas previenen el ataque de insectos al formar una barrera entre insectos y plantas. Las cubiertas de hileras se deben remover durante la etapa vegetativa tardía—al comenzar la floración—para permitir la polinización de las abejas. Al remover las cubiertas de hileras flotantes, otras medidas de control, tales como tratamientos con

Como los insectos son atraídos al color amarillo, las trampas pegajosas amarillas también se pueden usar como útiles para el monitoreo

pesticidas botánicos o químicos, deben emplearse.

El control de malezas puede ser un problema significativo bajo las cubiertas de hileras a menos que se usen en combinación con cubiertas de suelos plásticas o de residuos. Cuando las cubiertas de hileras se ponen sobre melones creciendo en suelo desnudo, se crea un entorno favorable a la germinación y el crecimiento de malezas. Remover periódicamente las cubiertas para cultivar a mano no es práctico a escala comercial. Los herbicidas de emergencia previa, una herramienta de manejo en la producción convencional, no son una opción en la producción orgánica.

Cultivar y remover residuos puede ayudar a reducir la población de escarabajos del pepino que sobreviven el invierno.

Las coberturas gruesas del suelo pueden prevenir que los escarabajos del pepino pongan huevos en el suelo cerca de los tallos de las plantas y puede impedir la alimentación de las larvas migrando a los frutos (26). Sin embargo, este método de control cultural, no protege las hojas contra el ataque de los insectos adultos (27). El daño a la fruta por los túneles que hacen las larvas es dependiente de un suelo muy húmedo mientras los frutos maduran. Limitar la irrigación en esta etapa puede hacer que el daño se reduzca a un mínimo (26).

Investigaciones conducidas en Virginia (28) mostraron que una cubierta de suelo plástica revestida de aluminio redujo el número de escarabajos del pepino, frecuentemente por debajo del nivel de tolerancia para aplicación de pesticidas. Los investigadores notaron que para los agricultores convencionales, esta cubierta reflectiva podría reducir el uso de insecticidas, mientras que para los agricultores orgánicos, la repulsión de los escarabajos del pepino podría reducir la transmisión de la marchitez bacterial. También notaron que el efecto repulsivo del plástico revestido en aluminio puede disminuir la transmisión de virus tanto por escarabajos del pepino como por áfidos.

Hacer subir las plantas por espaldares resulta en hacer menos accesibles las hojas a las larvas de insectos y disminuye la puesta de huevos. Igual que el uso de cobertura de suelos, los enrejados no protegen las plantas contra el ataque de insectos adultos (27).

Cultivar y remover residuos puede ayudar a reducir la población de escarabajos del pepino que sobreviven el invierno. Para remover residuos de raíces infectadas, se debe labrar el suelo profundamente para traer estos residuos dañados a la superficie; luego se retiran y destruyen (19). También se pueden triturar los residuos de la cosecha de la superficie de la tierra y cultivarlos con cuidado para facilitar la descomposición de residuos tanto de la superficie como subterráneos (29). Sin embargo, a menos que la superficie de la tierra se cubra con coberturas orgánicas o plantas nuevas, las prácticas de labrado pueden hacer que el suelo se haga susceptible al escurrimiento y a la erosión.

Las aspiradoras de insectos proveen un método mecánico para remover insectos de las plantas huéspedes. La aspiración se debe efectuar en la mañana temprano cuando los insectos están activos y se debe repetir frecuentemente para reducir las infestaciones graves (29) ya que este insecto puede fácilmente migrar al cultivo desde áreas vecinas. Para más información sobre aspiradoras de insectos, por favor vea la publicación de ATTRA en inglés “*Bug Vacuums*” for *Organic Crop Protection* (“*Aspiradoras de Insectos*” para la *Protección de Cultivos Orgánicos*).

Los cultivos trampa, trampas de cebo, y trampas pegajosas atraen las plagas de insectos fuera del cultivo principal con el uso de olor, color o feromonas.

Las trampas de cultivo sueltan sustancias químicas conocidas como kairomonas que son muy atractivos y beneficiosos a los insectos. Las kairomonas producidas por las cucurbitáceas incluyen la

cucúrbitacina, un estimulante a la alimentación que imparte el sabor amargo característico de las cucurbitáceas, y varias esencias volátiles florales, los cuales son muy atractivos a los escarabajos adultos y son capaces de atraerlos desde alguna distancia. Para usarlos como atrayentes, los cultivos trampa necesitan contener una más alta concentración de estos químicos a las producidas por el principal cultivo de vegetales. La alta concentración de kairomonas en los cultivos trampa incita a las plagas de insectos a alimentarse de éstos.

La investigación pionera de R.L. Metcalf (30) en Illinois determinó que ciertas especies de cucurbitáceas pueden servir como trampa incluso en la producción a gran escala de cucurbitáceas. Las especies más efectivas como cultivo trampa son aquellas que son sumamente preferidas por los escarabajos del pepino (véase plantas con calificación más alta que 45 en la Tabla 2).

Para disuadir la entrada de los escarabajos del pepino al campo y minimizar el esparcimiento de la marchitez bacterial:

- Plante cultivos trampa en el perímetro del campo como trampas de orilla.
- Plante cultivos trampa dos semanas antes de que el cultivo principal sea plantado, ya que los insectos migran a las plantas que emergen más temprano o a las cucurbitáceas más maduras de la plantación (9).
- Para producción orgánica, aplique insecticidas botánicos a los cultivos de trampa para matar los escarabajos del pepino que se han congregado allí. Para producción convencional o de baja fumigación, trate el cultivo de trampa con insecticidas sistémicos para matar la plaga.
- Aplique una cobertura de suelo amarilla alrededor del cultivo de

trampa para atraer aún más a los escarabajos del pepino (19).

- Retire las plantas enfermas frecuentemente de la plantación principal (12).

La cantidad de terreno destinada a cultivos de trampa depende de la cantidad total de terreno plantado con cucurbitáceas. Por lo general, el designar de un 2% a un 5% del terreno a cultivos de trampas es suficiente (9). Sin embargo, investigaciones conducidas en el estado de Nueva York mostraron que plantando 15% del área de los sitios de prueba con zucchini oscura, la cual es —sumamente preferida por los escarabajos del pepino, redujo—el número de estas plagas en una plantación de calabaza por cerca del 50% (31). En Maine, una proporción de 50:50 del cultivo de trampa, la variedad de calabacines NK-530, con un cultivo principal de pepino, resultó en que un 90% de los escarabajos del pepino fueron atraídos al cultivo de calabacines. Sin embargo, una mezcla de 15% de calabacines y 85% de pepinos resultó sólo en un mínimo de control de insectos (32).

Las trampas de cebo contienen feromonas atrayentes de insectos, kairomonas, y otros atrayentes químicos. Cuando estos atrayentes se combinan con pesticidas sintéticos o botánicos, los insectos son atraídos a alimentarse frenéticamente de los pesticidas. En su investigación de cultivos de trampas de cucurbitáceas, Metcalf y sus colegas (30) determinaron que la cucúrbitacina puede ser aislada y usada como cebo en las trampas. Eugenol, una feromona principalmente atractiva para el gusano del norte de la raíz del maíz, está siendo usada en forma experimental como atrayente para el escarabajo manchado del pepino (gusano del sur de raíz) y para el escarabajo rayado del pepino. Los investigadores en el estado de Nueva York usaron trampas que contenían esencias volátiles de las flores de las cucurbitáceas para controlar los escarabajos del pepino (33). Un nuevo producto, Cidetrak® CRW, es un

Las especies más efectivas como cultivo trampa son aquellas que son sumamente preferidas por los escarabajos del pepino

estimulante del gusto para el gusano de la raíz del maíz que no contiene propiedades insecticidas pero puede ser mezclado con insecticidas tanto sintéticos como botánicos para controlar gusanos de raíz (34, 35).

Adios™ y SLAM® son productos comerciales que contienen una combinación de atrayentes de cucurbitacina y el insecticida carbaryl. Ambos productos usan polvo de raíz de calabaza búfalo como fuente de cucurbitacina mientras que Adios™ aumenta esta fuente con jugo de zucchini. Estos productos, aunque no están aprobados para producción orgánica, reducen el uso de insecticidas al causar que las plagas se congreguen en áreas limitadas donde se alimentan de pesticidas. En el estado de Nueva York, los investigadores fueron capaces de reducir el número de la población de escarabajos del pepino por 50% al poner 40 trampas por acre a lo largo de los límites de la plantación (36).

Metcalf investigó el uso de nim (neem) mezclado con cebos de cucurbitacina como alternativa al carbaryl, pero no se han desarrollado productos comerciales basados en esta combinación. Hoffmann (33), trabajando en el estado de Nueva York, encontró que sustituyendo rotenona o piretro por insecticidas sintéticos en las trampas controló sólo marginalmente los escarabajos del pepino. El sugiere, en cambio, que los agricultores orgánicos usen esporas de patógenos depredadores de insectos en las trampas (véase más adelante) y recomienda combinar el anzuelo de las trampas con los cultivos de trampa (33).

Por favor refiérase a la sección de Productos más adelante para información de contactos con compañías que venden trampas de cebo.

Las trampas pegajosas amarillas, además de servir como aparatos de monitoreo de población, pueden ser usadas para reducir las poblaciones

adultas temprano en las temporadas de infestación. Como se discutió anteriormente, la adición de kairomonas a las trampas pegajosas amarillas aumenta su efectividad. Para mejores resultados, ponga las trampas a lo largo de las orillas o ponga cinta pegajosa amarilla sobre una hilera del cultivo afectado (29). Un problema asociado con este método es que los insectos y la suciedad se acumulan en las trampas, disminuyendo su efectividad. Hoffmann (37) recomienda que los agricultores que practican métodos MIP no orgánicos y que usen en su lugar aceite impregnado con insecticida en una tela amarilla para atacar y matar los escarabajos del pepino.

Los organismos depredadores pueden usarse para controlar las poblaciones de escarabajos del pepino. Depredadores naturales de esta plaga incluyen los escarabajos soldados (soldier beetles), moscas taquínidas (tachinid flies, *Celatoria diabroticae*), avispa braconídas (braconid wasps), ciertos nematodos (38), y murciélagos (29). En California, donde la mosca taquínida es el enemigo natural más importante, es raro que sea suficiente para reducir la población de escarabajos manchados occidentales del pepino a niveles menores que los económicamente dañinos (11).

Los nematodos parasíticos infectan las larvas de los escarabajos del pepino que viven en el suelo, reduciendo así la alimentación larval de las raíces y el número de escarabajos adultos del pepino que aparecen con la madurez de las larvas. En Indiana, unos investigadores mostraron que el riego por goteo es un método efectivo para distribuir los nematodos parasíticos en el control de escarabajos rayados del pepino (39). Estudios en Pennsylvania demostraron que el nematodo parasítico *Steinernema riobravivis* fue capaz de disminuir la sobrevivencia de las larvas del escarabajo rayado del pepino por 50% en sistemas de manejo de tierras tanto orgánicas como convencionales.

Demostraron que el nemátodo parasítico *Steinernema riobravivis* fue capaz de disminuir la sobrevivencia de las larvas del escarabajo rayado del pepino por 50% en sistemas de manejo de tierras tanto orgánicas como convencionales

La disminución de las poblaciones larvales de escarabajos del pepino resultan en el crecimiento superior de raíces bajo ambos sistemas del manejo del suelo. Los investigadores recomiendan usar la especie *Steinernema* en el contexto de riego por goteo y bajo cubierta plástica para el suelo ya que la especie es capaz de sobrevivir y reproducirse a temperaturas de hasta 95°F (40).

En el libro *The Organic Method Primer*, del Dr. Bargyla Rateaver (41) recomienda aplicar nematodos parasíticos 3 semanas después de plantar en una proporción de 90,000 unidades por pié lineal.

La publicación *Suppliers of Beneficial Organisms in North America* provee información comprensiva sobre fuentes de nematodos y otros organismos parasitarios. Por favor vea la sección Recursos más adelante para informarse de como obtener una copia gratis de esta publicación, por correo o sobre la “red.” El sitio Web *The Insect Parasitic Nematode* (42), desarrollado y mantenido por el Departamento de Entomología de la Universidad Estatal de Ohio, contiene información sobre la biología y ecología de los nematodos, cómo usarlos en métodos de control de plagas, y una completa lista de vendedores - por menudeo de nematodos parasíticos. Este sitio Web también provee enlaces con especialistas en nematodos que responden preguntas sobre el uso de estos parásitos.

Los murciélagos son depredadores de un amplio rango de insectos de plaga, incluyendo los escarabajos del pepino. En una temporada, una colonia típica de alrededor de 150 murciélagos marrones grandes en el medio oeste, se come 50,000 saltahojas (leafhoppers), 38,000 escarabajos del pepino, 16,000 insectos de junio (June bugs), y 19,000 escarabajos malolientes (stink bugs) (43). Para mayor información sobre como crear un nido (hábitat) para murciélagos en la granja, por favor vea la publicación de ATTRA *Farmscaping to Enhance Biological Control*.

Insecticidas y protectores botánicos y bioracionales. Los pesticidas botánicos sabadilla y rotenone han sido reportados como eficientes contra los escarabajos del pepino. Se debe tener en cuenta, sin embargo, que la sabadilla es tóxica no sólo a plaga de insectos, sino también a las abejas de miel, y se debe tener cuidado de no aplicar este insecticida cuando hay abejas presentes. El piretro también es tóxico a todos los insectos, incluyendo especies benéficas. También es altamente tóxico a los peces hasta que se descompone (44). Algunos productores orgánicos usan piretro o rotenone en combinación con una barrera de arcilla llamada Surround WP™ Crop Protectant (45).

Las barreras de arcilla dan un prometedor enfoque nuevo al control de insectos para productores orgánicos. Surround WP interrumpe los insectos por confusión visual y otros medios no tóxicos. El ingrediente activo en este producto es una arcilla de kaolin especialmente procesada, un mineral comestible que se ha usado por mucho tiempo como agente contra el endurecimiento en alimentos procesados, y en tales productos como la pasta dentífrica y el Kaopectate. Según el representante de productos John Mosko de la Engelhard Corporation, la arcilla de kaolin provee buena supresión de escarabajos del pepino. El recomienda:

- Usar un fumigador de aire comprimido para conseguir buen cubrimiento.
- Aplicar el producto por debajo de las hojas donde se congregan los escarabajos del pepino.
- Aplicar Surround al principiar la temporada de crecimiento, antes de que las poblaciones de escarabajos del pepino aumenten mucho (aunque Surround se puede usar como un remedio al control de los escarabajos del pepino, pruebas hechas en terreno han mostrado que las aplicaciones hechas tem-

En una temporada, una colonia típica de alrededor de 150 murciélagos marrones grandes en el medio oeste, se come 50,000 saltahojas (leafhoppers), 38,000 escarabajos del pepino, 16,000 insectos de junio (June bugs), y 19,000 escarabajos malolientes (stink bugs).

prano en la temporada y que evitan que los escarabajos entren al campo desde un principio, son más efectivas).

- Limpiar los frutos cosechados con una toalla húmeda o un enjuague después de la cosecha para remover cualquier residuo de la arcilla de kaolin en los cultivos.

Vea la sección *Productos* para información sobre como obtener este producto.

Azadarachtina, un extracto del árbol nim (neem), tiene propiedades insecticidas y para prevenir la alimentación. Por sí solo, no es efectivo contra los escarabajos del pepino adultos. Sin embargo, un agricultor de vegetales orgánicos en el noroeste de Arkansas, usa con éxito una combinación de AgroNeem y PyGanic, un piretro líquido, para controlar los escarabajos del pepino. El aceite de nim (neem) es más efectivo contra el daño de la larva; aplicado como lavado de tierra actúa como ovicida (25). Vea la sección *Productos* más adelante para fuentes de productos comerciales de nim (neem).

Calendario de aplicaciones. El uso de insecticidas tanto botánicos como químicos debe ser basado en la tolerancia de las poblaciones observadas o en la medida de riesgos de un aumento de población. Como se discutió anteriormente, determinar cuando comienza el

vuelo de primavera, le permitirá pronosticar la llegada de los escarabajos del pepino a su área.

Si es posible, sólo trate los puntos críticos (áreas de mucha infestación). Las aplicaciones de insecticida hechas entre el anochecer y el amanecer, cuando los escarabajos del pepino están más activos, pueden ser más efectivas. En zonas donde los escarabajos del pepino producen solamente una generación por año, las infestaciones de cucurbitáceas ocurrirán sobre un período de dos a tres semanas temprano en la temporada que sigue a la aparición de los insectos (19).

Métodos de Control Químicos

Los pesticidas químicos se usan comúnmente en la producción convencional de vegetales para controlar las poblaciones de escarabajo del pepino. Si se usan insecticidas, no se deben aplicar durante la polinización para evitar daños a las abejas de miel y otros polinizadores. También use insecticidas con toxicidad limitada a polinizadores (10). Pesticidas como Adios® que combinan cucurbitacinas como estimulante de alimentación con una pequeña cantidad del pesticida carbaryl (Sevin™) puede ser efectivo y a la vez selectivo en controlar los escarabajos del pepino (5, 26, 29).

Determinar cuando comienza el vuelo de primavera, le permitirá pronosticar la llegada de los escarabajos del pepino a su área.

Referencias

- 1) Flint, Mary Louise. 1990. *Pests of the Garden and Small Farm: A Grower's Guide to Using Less Pesticide*. Statewide Integrated Pest Management Project. Division of Agriculture and Natural Resources. University of California, Oakland.
- 2) Bellinder, Robin R. et al. 1994. *Pest Management Recommendations for Commercial Vegetable and Potato Production*. Cornell Cooperative Extension. Cornell University, Ithaca, NY.
- 3) EPPO. 2002. *Diabrotica undecimpunctata*. EPPO Data Sheets on Quarantine Pests. Accessed at: www.eppo.org/QUARANTINE/Data_sheets/diabun/dsdiabun.html.
- 4) Capinera, J.L. 1999. Banded cucumber beetle. Featured Creatures. University of Florida, Department of Entomology and Nematology. Accessed at: http://creatures.ifas.ufl.edu/veg/bean/banded_cucumber_beetle.htm.
- 5) Foster, Rick, Gerald Brust, and Bruce Barrett. 1995. Watermelons, Muskmelons, and Cucumbers. In: Rick Foster and Brian Flood (eds.) *Vegetable Insect Management with Emphasis on the Midwest*. Meister Publishing Company, Willoughby, OH.
- 6) Pitblado, R.E. and R.N. Lucy. 1994. Cucumber beetles. In: Ronald J. Howard, J. (eds.) *Diseases and Pests of Vegetable Crops in Canada*. The Canadian Phytopathological Society and the Entomological Society of Canada, Ottawa, Ontario.
- 7) Krysan, J. L. 1976. Moisture relationships of *Diabrotica undecimpunctata howardi*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. Vol. 20. p. 154–162.
- 8) Brust, G.E. and G.J. House. 1990. Influence of soil texture, soil moisture, organic cover, and weeds on oviposition preference of southern corn rootworm. *Environmental Entomology*. Vol. 19. p. 966– 971.
- 9) Burkness, E. and W.D. Hutchison. 1997. Striped Cucumber Beetle. VegEdge Vegetable Pest Factsheets. Accessed at: www.vegedge.umn.edu/vegpest/cucs/cukes.htm.
- 10) Lewis, Donald R. 1992. Striped and Spotted Cucumber Beetles. *Integrated Pest Management for Commercial Cucurbit Growers*. Iowa State University Extension, Ames.
- 11) Godfrey, L.D. et al. 1999. Cucumber Beetles. In: M.L. Flint (ed.) U.C. *IPM Pest Management Guidelines: Cucurbits*. University of California Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland.
- 12) Latin, R.X. 1996. Bacterial Wilt. In: Thomas A. Zitter, Donald L. Hopkins, and Claude E. Thomas (eds.) *Compendium of Cucurbit Diseases*. American Phytopathological Society Press, St. Paul, MN.
- 13) Otjen, Lew and Shelby Fleischer. 2000. Managing Striped Cucumber Beetle in Vine Crops with Admire and Provado. Penn State College of Agricultural Sciences. Department of Entomology. Accessed at: www.ento.psu.edu/vegetable/Vegrecs/Admirerecomendations.html.
- 14) Penn State Department of Entomology. 1999. *Insect control strategies for vine crops*. Entomological Notes. Penn State College of Agricultural Sciences, Cooperative Extension, Department of Entomology. Accessed at: www.ento.psu.edu/extension/factsheets/vine_crops.htm.
- 15) Jarvis, W.R. 1994. Bacterial wilt. In: Ronald J. Howard, J. Allan Garland, and W. Lloyd-Seaman. (eds.) *Diseases and Pests of Vegetable Crops in Canada*. The Canadian Phytopathological Society and the Entomological Society of Canada, Ottawa, Ontario.
- 16) Plant Disease Diagnostic Clinic. 1999. Cornell University Plant Disease Diagnostic Clinic Fact Sheet. Bacterial Wilt: *Erwinia tracheiphila*. Accessed at: <http://plantclinic.cornell.edu/FactSheets/bactwiltccbites/bactwiltccbites.htm>
- 17) Gleason, Mark L. 1992. *Bacterial Wilt*. Integrated Pest Management for Commercial Cucurbit Growers. Iowa State University Extension, Ames.
- 18) McKinlay, Roderick G. 1992. *Vegetable Crop Pests*. CRC Press, Boca Raton, FL.
- 19) Petzoldt, Curtis. 2001. Chapter 18. Cucurbits. New York State IPM Program, Cornell University. Accessed at: www.nysaes.cornell.edu/recommends/18cucurbits.html#insect.

- 20) Provvidenti, R. and J.S. Haudenshield. 1996. Squash Mosaic. In: Thomas A. Zitter, Donald L. Hopkins, and Claude E. Thomas (eds.) *Compendium of Cucurbit Diseases*. American Phytopathological Society Press, St. Paul, MN.
- 21) Davis, R.M. et al. 1999. Squash mosaic virus. In: M.L. Flint (ed.) *U.C. IPM Pest Management Guidelines: Cucurbits*. University of California Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland.
- 22) Dr. Rick Storey. 2002. Personal communication. Dept. of Entomology, Louisiana State University.
- 23) Levine, E. and R. Metcalf. 1988. *Sticky attractant traps for monitoring corn rootworm beetles*. The Illinois Natural History Survey Reports, No. 279.
- 24) Peet, Mary. 2001. Insect pests of vegetable crops in the Southern United States. Striped and Spotted Cucumber Beetle. Sustainable Practices for Vegetable Production in the South. Accessed at: [www.cals.ncsu.edu/sustainable/peet/IPM/insectsests.html#Striped and Spotted Cucumber Beetle](http://www.cals.ncsu.edu/sustainable/peet/IPM/insectsests.html#Striped%20and%20Spotted%20Cucumber%20Beetle).
- 25) Golden Harvest Organics. 2002. Cucumber beetles. Accessed at: www.ghorganics.com/CucumberBeetles.htm.
- 26) Cranshaw, Whitney. 1998. *Pests of the West. Revised: Prevention and Control for Today's Garden and Small Farm*. Fulcrum Publishing, Golden, CO.
- 27) Gardening Guides. No date. Natural Pest Control Striped cucumber beetles. Accessed at: www.garden-guides.com/TipsandTechniques/naturalpestcontrol/stripedcucumberbeetle.htm.
- 28) Caldwell, John S. and Paul Clarke. 1998. Aluminum-coated plastic for repulsion of cucumber beetles. *Commercial Horticulture Newsletter*, January–February 1998. Virginia Cooperative Extension, Virginia Tech. Accessed at: www.ext.vt.edu/news/periodicals/comhort/1998-02/1998-02-01.html.
- 29) Cantisano, Amigo. 1996. Ask Amigo. *Farmer to Farmer*. Community Alliance with Family Farmers. September–October. No. 16. p. 8
- 30) Metcalf, R. L. et al. 1979. Bitter cucurbita spp. as attractants for diabroticite beetles. Cucurbit Genetics Cooperative Report. Volume 2. p. 38. Accessed at: www.umresearch.umd.edu/CGC/cgc2/cgc2_23.htm.
- 31) Hoffmann, M.P. 2002. Personal communication. Department of Entomology, Cornell University.
- 32) Grossman, J. 1993. Entomological Society of America's 1992 Annual Meeting–Part VI: Trap crops. *The IPM Practitioner*. Vol. 15, No. 8. p. 12–13.
- 33) Hoffman, Michael P. 1998. Annual Report: Vegetable Systems. Developing Sustainable Management Tactics for Cucumber Beetles in Cucurbits. Northeast Regional SARE. Accessed at: www.uvm.edu/~nesare/ANE95-22.html.
- 34) Trece, Inc. 2001. Cidetrak® CRW Gustatory Stimulant. Accessed at: www.trece.com/cidetrak.html.
- 35) Comis, Don. 2001. New sprays, trap promises to slash insecticide use in America's cornbelt. *ARS News and Information*. Accessed at: www.ars.usda.gov/is/pr/2001/011120.htm.
- 36) Hoffmann, M. P. et al. 1996. Field tests with kairomone-baited traps for cucumber beetles and corn rootworms in cucurbits. *Environmental Entomology*. Vol. 25. p. 1173–1181.
- 37) Hoffman, M. 1999. Cucurbit Crop Small Group Session. In: Kimberly A. Stoner (ed.) *Alternatives to Insecticides for Managing Vegetable Insects*. Natural Resources, Agriculture, and Engineering Service (NRAES), Ithaca, NY.
- 38) Lyon, W.F. and A. Smith. No date. Striped Cucumber Beetle. HYG-2139-88. Ohio State University Extension Fact Sheet. Accessed at: www.ag.ohio-state.edu/~ohioline/hyg-fact/2000/2139.html.
- 39) Reed, K.K., G.L. Reed, and C.S. Creighton. 1986. Introduction of entomogenous nematodes into trickle irrigation to control striped cucumber beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). *Journal of Economic Entomology*. Vol. 79. p. 1330–1333.

- 40) Ellers-Kirk, C.D. et al. 2000. Potential of entomopathogenic nematodes for biological control of *Acalymma vittatum* (Coleoptera: Chrysomelidae) in cucumbers grown in conventional and organic soil management systems. *Journal of Economic Entomology*. Vol. 93, No. 3. p. 605–612.
- 41) Rateaver, B. and G. Rateaver. 1993. *Organic Method Primer Update*. The Rateavers, San Diego, CA. p. 295–296. 42) Grewal, Parwinder. 2000. Insect Parasitic Nematodes. Department of Entomology, Ohio State University. Accessed at: www.oardc.ohio-state.edu/nematodes/default.htm.
- 43) Long, R.F. 1999. Use of bats to enhance insect pest control. p. 67–70. In: *Bring Farm Edges Back to Life!* Yolo County Resource Conservation District, Woodland, CA. 105 p.
- 44) Zehnder, G.W., J.F. Murphy, E.J. Sikora, and J.W. Kloepper. 2001. Application to rhizobacteria for induced resistance. *European Journal of Plant Pathology*. Vol. 107, No. 1. p. 39–50.
- 45) Local hazardous waste management program in King County. 1997. Pyrethrum. Accessed at: www.metrokc.gov/hazwaste/house/pyrethrum.html.
- 46) Grubinger, Vern. 2001. *Veg Grower News*. University of Vermont Cooperative Extension. Accessed at: www.veggrowernews.org/VGN_Archive.html.

Recursos Adicionales (en inglés)

Información

Hunter, C.D. 1997. *Suppliers of Beneficial Organisms in North America*.

One free copy per request is available from:
 California Environmental Protection Agency
 Department of Pesticide Regulations
 Environmental Monitoring and Pest Management Branch
 1020 N Street, Room 161
 Sacramento, CA 95814-5624
 916-324-4100
<http://www.cdpr.ca.gov/docs/ipminov/bcover.htm>

The Bio-Integral Resource Center (BIRC)

A leader in the field of integrated pest management, BIRC publishes the IPM Practitioner and Common Sense Pest Quarterly. They also publish a directory of IPM products and beneficial insects and offer booklets and reprints on least-toxic controls for selected pests. For more information and a publications catalogue, contact:

Bio-Integral Resource Center (BIRC)

P.O. Box 7414

Berkeley, CA 94707

510-524-2567

fax: 510-524-1758

birc@igc.apc.org

<http://www.birc.org>

Insect Parasitic Nematodes

This Web site provides information on the biology and ecology of parasitic nematodes, how to use nematodes to control plant diseases, and a comprehensive listing of companies that sell nematodes. Sponsored by SARE and the Lindberg Foundation.

Dept. of Entomology, Ohio State University

<http://www.oardc.ohio-state.edu/nematodes/default.htm>

Las versiones electrónicas de *Los Escarabajos del Pepino: Manejo Integrado de Plagas — MIP Orgánico y Bioracional* se localice en:

HTML— www.attra.ncat.org/attra-pub/escarabajos.html

PDF — www.attra.ncat.org/attra-pub/PDF/escarabajos.pdf

Productos

Home Harvest® Garden Supply, Inc.

3807 Bank Street

Baltimore, MD 21224

410-327-8403

410-327-8411

<mailto:ugrow@homeharvest.com>

www.homeharvest.com/naturalpestmain.htm

Sabadilla and Safer soap.

Peaceful Valley Farm Supply
P.O. Box 2209
125 Springhill Blvd.
Grass Valley, CA 95945
Orders: 888-784-1722
Questions: 530-272-4769
contact@groworganic.com
<http://www.groworganic.com/>

Sabadilla and Safer soap, Eugenol, a pheromone attractant for northern corn rootworm.

Engelhard Corporation
101 Wood Avenue
Iselin, NJ 08830
john.mosko@engelhard.com

Surround WP™, a particle film barrier to control feeding of insects on plants.

Gempler's Inc.
100 Countryside Drive
PO Box 270
Belleville, WI 53508
800-382-8473
608-424-1544
Fax: 608-424-1661
<http://www.gemplers.com>

A wide range of integrated pest management products, including yellow sticky traps, identification aids, sampling tools, alternative controls, and pheromone lures.

MicroFlo Co.
P.O. Box 5948
Lakeland, FL 33807
813-647-3608
800-451-8461

Adios AG™ insecticide.

Trece, Inc.
031-C Industrial Street
Salinas, CA 93901
831-758-0204
Fax: 831-758-2625
<http://www.trece.com/>
CideTrak® CRW.

Golden Harvest Organics, LLC
404 N. Impala Drive
Fort Collins, CO 80521
970-224-4679
Fax: 413-383-2836
info@ghorganics.com
<http://www.ghorganics.com/index.html>
Organic pest management products, organic fertilizers, heirloom seeds.

Certis USA L.L.C.
9145 Guilford Road
Suite 175
Columbia, MD 21046
800-847-5620
<http://www.thermotrilogy.com/index.html>
Organic pest management products including neem, parasitic nematodes, and pheromones.

Escarabajos del Pepino: Manejo Integrado de Plagas — MIP Orgánico y Bioracional

Nota Técnica de Control de Plagas
Por Barbara C. Bellows y Steve Diver
Agrónomos Especialistas de NCAT

E-mail: steved@ncat.org

2002, Traducido 2005

©NCAT 2005

Traducido por Martin Guerena

Redactado por Paul Williams

Producción: Karen Van Epen

Las versiones electrónicas de *Los Escarabajos del Pepino: Manejo Integrado de Plagas — MIP Orgánico y Bioracional* se localice en:

HTML: www.attra.ncat.org/attra-pub/escarabajos.html

PDF: www.attra.ncat.org/attra-pub/PDF/escarabajos.pdf

SP212

Slot #270

Version 31306