

UC Santa Cruz

Guías del Agricultor (Cultivos Especializados)

Title

Manejo de plagas y enfermedades orgánicas para cultivos seleccionados en la Costa Central de California: Una guía para agricultores principiantes de cultivos especializados

Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/30p341w4>

Authors

O'Brien, Doug

Baier, Ann

Publication Date

2017-04-01

Peer reviewed

# MANEJO ORGÁNICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE CULTIVOS ESPECIALES EN LA COSTA CENTRAL DE CALIFORNIA:

## Una guía para agricultores principiantes de cultivos especializados



**E**sta breve guía sobre el control orgánico de plagas y enfermedades trata de las estrategias generales de manejo y luego describe las opciones para reducir la ocurrencia e impactos de las plagas y enfermedades más comunes que afectan al tomate (cultivado en seco), papas, calabazas, chile, y frijol enano (bush beans) en la Costa Central de California. Gran parte de la información proporcionada aquí se basa en el sitio web de UC IPM ([ucipm.edu](http://ucipm.edu)).

### Estrategias generales de manejo

El manejo ecológico eficaz de artrópodos y enfermedades comienza con el diseño y manejo de un sistema agrícola que evite o suprima plagas y enfermedades. Este sistema requiere de pocos insumos. Saber qué plagas y enfermedades son más frecuentes en su área le permite implementar estrategias de manejo antes de que ocurran problemas de plagas o enfermedades. Al anticipar los probables tipos de plagas y enfermedades en los cultivos que usted desea producir, le ayudará a identificarlos acertadamente cuando aparezcan.

Antes de seleccionar las variedades y plantar su cultivo, investigue sobre las plagas comunes que afectan el cultivo en su área. Aprenda acerca de los ciclos de vida de las plagas y enfermedades, las prácticas preventivas y los posibles tratamientos utilizando recursos como el sitio web de UC IPM ([ucipm.edu](http://ucipm.edu)), las oficinas de Extensión Cooperativa de su condado, métodos preventivos y los productos de baja toxicidad (Bioracionales de ATTRA): Base de Datos Manejo Ecológico de Plagas ([ncat.org/attra-pub/biorationals](http://ncat.org/attra-pub/biorationals)), y otros profesionales conocedores del tema. La información contenida en esta guía no pretende reemplazar el asesoramiento proporcionado por expertos profesionales en el manejo de plagas y enfermedades o por el personal de certificación orgánica.

Tenga en cuenta que si utiliza insumos materiales, incluya todos los materiales que planea usar en su plan de sistema orgánico (OSP por sus siglas en inglés); aplique el material sólo después de que haya sido aprobado para su uso previsto por su certificador. Si usted decide durante el ciclo del cultivo utilizar un material que no se incluyó en su plan de sistema orgánico consulte primero con su certificador. Utilice insumos materiales solo cuando las prácticas preventivas, incluidos los enemigos naturales, sean insuficientes para evitar el daño económico. Seleccione plaguicidas de baja toxicidad para los insectos benéficos (ver *Biorationals: Ecological pest management database* en Recursos Adicionales).

#### Artrópodos

- Use variedades resistentes cuando estén disponibles.
- Excluya plagas. Use materiales de siembra certificados y libres de plagas; semilla certificada significa que la semilla (o plántulas) está certificada como libre de ciertas plagas y enfermedades. Por eso, la "certificación de semilla" es algo distinto a la certificación orgánica pero al mismo tiempo se complementa con la certificación orgánica. Los productores orgánicos deberían buscar ambos (productos certificados y productos orgánicos), así como variedades que estén bien adaptadas a las condiciones locales de cultivo.
- Crear un hábitat para organismos de control biológico (por ejemplo, depredadores de insectos y parásitos, aves, murciélagos, microorganismos del suelo y del follaje). Esto implica

el aumento de la diversidad de plantas alrededor y dentro de la parcela para mejorar la presencia de los organismos de control biológico. Por ejemplo:

- Plantas insectarias (que atraen o repelen insectos) como hileras dentro del cultivo (normalmente 1 cama por cada 12 camas de cultivo), o plantas individuales (una planta cada 50 pies cuadrados): por ejemplo, alyssum blanco, cilantro regular y eneldo verde y blanco. Las especies de plantas insectarias varían con el cultivo y la época del año para hacer que coincidan la floración de las plantas insectarias con el ciclo de vida del cultivo.
- Hileras de arbustos en las orillas de la parcela: arbustos perennes nativos y árboles pequeños plantados a la orilla de caminos, podados según sea necesario para desalentar las plagas de vertebrados (como conejos, ardillas, y topos).
- Cultivos de cobertura de verano e invierno.
- Controle la vegetación que pudiera ser huésped de plagas; maneje las malezas para que no causen problemas en sus cultivos. Poda las malezas en las orillas de su parcela para reducir huéspedes para las plagas de artrópodos.
- Reduzca la labranza para destruir menos organismos de control biológico del suelo.
- Practique la rotación temporal de cultivos (elija el momento de siembra indicado). Evite cultivar durante épocas de la temporada cuando las plagas pueden ser difíciles de controlar.
- Practique rotación/aislamiento de cultivos. Coloque las plantaciones escalonadas a favor del viento (especialmente para insectos que son débiles al volar como los áfidos). Aísle las siembras escalonadas entre sí tanto como sea posible (para insectos que son fuertes al volar, como los escarabajos del pepino).
- Utilice cubiertas de polietileno en los surcos.
- Use aspiradoras para atrapar insectos. Las de cuatro camas o más grandes son más efectivas. Las parcelas siempre deben ser aspiradas al menos dos veces durante cada tratamiento. Las aspiradoras son un poco peligrosas si se usan temprano en la temporada porque los enemigos naturales de las plagas también pueden eliminarse antes de que puedan controlar la infestación. Comience a pasar la aspiradora algunas semanas antes de la cosecha cuando quede claro que los enemigos naturales ya no proporcionarán el control de plagas y que no habrá tiempo para que se acumule otra plaga.
- Monitoree regularmente y use los momentos oportunos para actuar en base al nivel de infestación desarrollados para las aplicaciones de insecticidas. El monitoreo de parcela efectivo se hace de 1-3 veces por semana. La frecuencia debe aumentar con la temperatura. A medida que adquiera experiencia, usted aprenderá cual es el nivel de infestación que ya no es controlable y que conduce a la pérdida de cosechas y, por lo tanto, determina si debería realizar o no aplicaciones de insecticidas.
- Use insecticidas sólo cuando sea necesario y elija materiales con poco o ningún impacto sobre los organismos de control biológico cuando sea posible. La oficina de Extensión Cooperativa, otros agricultores, y ucipm.edu son las mejores fuentes de información sobre materiales específicos. Asegúrese de que los registros y la inclusión en las listas de productos permitidos para su uso en la producción orgánica estén al corriente. Siga siempre las instrucciones de la etiqueta.
- Elimine las plantas afectadas.

## Enfermedades

- Excluir patógenos. Use semilla certificada y materiales de siembra libres de enfermedades (vea la página 1). Elabore composta siguiendo técnicas de manejo que destruyan las enfermedades; por ejemplo poner las pilas de compostaje en hileras y darles vuelta y humedecerlas en los momentos indicados para que alcancen las temperaturas necesarias para el proceso de descomposición. También, desinfecte el equipo agrícola.
- Use variedades resistentes cuando estén disponibles.
- Diseñe la parcela de siembra en surcos teniendo en mente el flujo de corrientes del viento. Las pendientes que dan al sur reciben más sol y se secan más rápidamente. Al orientar los surcos de N – S impide que las camas de varias hileras obtengan menos sol y más humedad que otras. Las hileras de N – S también mejoran el flujo de aire, reduciendo áreas de alta humedad en su parcela.
- Mejore su suelo, por ejemplo, agregando composta, plantando cultivos de cobertura y reduciendo la labranza. Maneje los nutrientes, equilibre los cationes y combine el nitrógeno con las necesidades del cultivo. Estas prácticas aumentan la materia orgánica del suelo y aumentan la actividad biológica con microorganismos que suprimen las enfermedades, mientras reducen el crecimiento excesivo que hace que algunos cultivos sean más susceptibles a algunas enfermedades.
- Practique rotación de cultivos en los momentos adecuados. Evite cultivar durante épocas del año cuando las enfermedades pueden ser difíciles de manejar.
- Practique rotación/aislamiento de cultivos. Coloque siembras escalonadas del mismo cultivo contra el viento. Aísle las siembras en serie entre sí lo más posible para minimizar las enfermedades foliares que se propagan con el viento y/o la lluvia.
- Practique la rotación de cultivos. Rote los cultivos de manera que los que comparten las mismas enfermedades importantes del suelo (o enfermedades foliares que pasan el invierno en el suelo) se cultivan en el mismo terreno con tan poca frecuencia como sea posible (nunca secuencialmente, a veces separados por varios años). Las mejores rotaciones incluyen pastos, ganado, árboles, especies de hoja ancha después o antes de las especies de la familia de pastos, y diferentes familias de plantas.
- Riegue para minimizar la presencia de humedad en las hojas y los frutos (para evitar las enfermedades foliares del mildew no polvoriento) y para minimizar los períodos de saturación del suelo (para evitar las enfermedades transmitidas por el suelo).
- Suplemente el riego por goteo con riego por aspersión (para ciertos mildius polvorientos).
- Reduzca los residuos de cultivos (para evitar enfermedades que matan a la semilla antes o después de germinar y otras enfermedades que sobreviven en los residuos de cultivos). El paso del tiempo, la labranza y el riego facilitan la descomposición de los residuos de los cultivos.
- Maximice el flujo de aire (para evitar enfermedades foliares). El espacio adecuado entre plantas, las estacas, y la poda pueden reducir la humedad causada por la sombra del follaje.
- Reduzca el contacto entre el suelo y los frutos mediante el riego por goteo, el estacado, el mantillo (para evitar la podredumbre de los frutos y las enfermedades transmitidas por el suelo que afectan a los frutos).
- Proporcione cubiertas de cultivo, como túneles altos o cubiertas de polietileno (para evitar enfermedades foliares que se propagan con abundante humedad y/o salpicaduras de agua).
- Monitoree regularmente y utilice los momentos oportunos para actuar en cuanto a las aplicaciones de materiales supresores de

enfermedades. El monitoreo efectivo es el que se realiza de 1–3 veces por semana. La frecuencia debe aumentar con la temperatura.

- Aplique materiales supresores de enfermedades antes de que se note la enfermedad. Por ejemplo, aplique azufre para evitar el mildiu polvoriento al final de la temporada de cultivos de cucurbitáceas. La presión de la enfermedad varía ampliamente con el cultivo y la época del año. La mayoría de los cultivos no requieren de pesticidas suplementarios para enfermedades; sin embargo, otros requieren protección continua. Su objetivo debe de ser el anticipar la enfermedad y aplicar los materiales antes de que comience la enfermedad: los pesticidas son menos efectivos después de que comiencen las enfermedades.
- Elimine las plantas afectadas.

## Tomates cultivados en seco: Plagas y enfermedades, prevención y opciones de manejo

### Principales plagas de artrópodos (ej. insectos) de tomate cultivado en seco

**Áfidos y virus:** **Áfido verde del melocotón (Green peach aphid), *Myzus persicae* y Áfido de la papa, *Macrosiphum euphorbiae***

Los áfidos (comúnmente conocidos como pulgones) pueden difundir muchos virus que afectan gravemente a las plantas de tomate. Las altas poblaciones de áfidos pueden causar necrosis (muerte prematura de células de tejido), resultando en plantas enclenques o chaparritas. La sustancia que secretan los áfidos promueve infecciones secundarias del moho foliar (sooty mold) en el follaje y el fruto. La alimentación de áfidos reduce los rendimientos especialmente cuando las poblaciones de áfidos son altas entre 6-8 semanas antes de la cosecha del tomate. Las pérdidas de rendimiento son menores más cerca de la cosecha. Sin embargo, pueden producirse quemaduras de sol del fruto si la alimentación de áfidos es abundante porque reducen el follaje de la planta. Aunque la alimentación del áfido del melocotón verde es menos seria, pueden transmitir virus como el virus del mosaico de la alfalfa (mosaico cálico).

- **Exclusión:** siembre semilla libre de virus.
- **Hábitat para insectos benéficos:** Mantenga fuentes alternativas de alimento para insectos benéficos, tales como la haba y frijol campana (ya que liberan néctar en sus tallos), e hileras con plantas que producen flores todo el año. Los depredadores generalistas (consumen varios tipos de plagas) son enemigos naturales que pueden reducir en mucho las poblaciones de áfidos.
- **Manejo de malezas:** Controle las malezas en áreas no cultivadas para minimizar las fuentes cercanas de infestación de áfidos en la temporada temprana de los cultivos de tomate. Las plantas hospederas importantes durante el invierno incluyen la mostaza o Tumble Mustard (*Sisymbrium altissimum*), el berro o mastuerzo (*Thlaspi arvense*) y otras mostazas (*Brassica* spp.).
- **Rotación de cultivos escalonado/sitio de siembra:** Evite plantar junto a otros cultivos, o en la misma dirección del viento de otros cultivos comúnmente infestados por pulgón verde del melocotón, como la lechuga.
- **Monitoreo y pesticidas:** Los materiales de pesticidas permitidos pueden ser útiles cuando las estrategias de manejo preventivo son insuficientes para controlar una infestación inusual. Utilice

grandes volúmenes de agua (100-200 gal/acre si es posible) y obtenga una buena cobertura al aplicarlos. Aplique dos rociadas entre 5-7 días de diferencia.

- **Eliminación de plantas infectadas:** Remueva las plantas con síntomas de virus tan pronto como las identifique.

### Los ácaros rojos del tomate, *Aculops lycopersici*

Los ácaros del tomate, también conocidos como araña roja, son ácaros pequeños en forma de cuña. Para poderlos ver se requiere una lupa o lente de aumento. Los adultos ponen huevos redondos claros en la parte inferior de las hojas, generalmente en áreas polvorientas, en la parte baja de la planta. Las ninfas succionan la vida de las células de la planta haciendo que las hojas y los tallos se pongan de un color bronceado, se sequen, y se mueran.

- **Manejo de malezas:** Controle las malezas, especialmente las plantas huéspedes alternas como la hierba mora o "mala mujer" (nightshades) y la enredadera de campo (field bindweed) que pueden mantener una población de ácaros que vuelve a infestar un año siguiente.
- **Rotación/Aislamiento de cultivos:** Separe las plantaciones de tomate. Plante los cultivos de siembra escalonada en contra del viento de las plantaciones más tempranas.
- **Monitoreo y pesticidas:** Cada 2–3 días compruebe si hay ácaros en las hojas y tallos inferiores de aspecto grasiento o bronceado en la etapa de desarrollo del cultivo cuando los frutos verdes alcanzan 1 pulgada de diámetro. Marque los límites de las áreas infestadas. Trate inmediatamente si se expanden los síntomas de daños. Aplique azufre pulverizado entre 7–14 días de diferencia.

**Chinchas apestosas. Conperse stink bug: *Euschistus conspersus*. Redshouldered stink bug, *Thyanta pallidovirens* (= *T. accerra*). Say stink bug complex, *Chlorochroa sayi* and *Chlorochroa uhleri*. Southern green stink bug, *Nezara viridula***

Hay varias chinchas apestosas que se alimentan de los frutos de tomate y que, como consecuencia, los dañan. Todos tienen la característica forma de escudo de los bichos verdaderos (chupadores), con ciclos de vida y daños similares. Los adultos son marrones o verdes, algunos con marcas distintas. Los adultos invernan en el suelo debajo de las hojas de legumbres, moras o en ciertas hierbas como el cardo ruso (Russian thistle), la malva y las mostazas. Los adultos ponen huevos en forma de tambor en grupos en las hojas en marzo o abril. Las ninfas se asemejan a los adultos, pero sin alas. En los frutos de tomate verde, el daño de alimentación se parece a piquetes de alfiler o aguja, y sus partes bucales penetrantes pueden introducir levaduras u otros patógenos que pueden hacer que el fruto se haga suave y que se fermente y se pudra.

- **Crear un hábitat para estimular organismos naturales de control biológico:** Los depredadores generalistas y los parasitoides atacan a los huevos de insectos. Los parasitoides nativos pueden parasitar la mayoría de los huevos. Si se encuentran grupos de huevo parasitados, monitoree ninfas recién nacidas. El tratamiento puede ser innecesario.
- **Manejo de malezas:** Controle las plantas huéspedes invernales tales como leguminosas, moras, cardo ruso, mostazas y malva alrededor de los campos que se van a plantar con tomates en primavera.
- **Monitoreo y pesticidas:** Examine los huevos de insectos para determinar los niveles de parasitación. Los huevos parasitados son oscuros, y los agujeros por donde emergen son irregulares,

los cuales no se asemejan a los agujeros redondos que dejan las chinches apestosas cuando emergen. Monitoree las chinches apestosas sacudiendo las ramas y revisando el suelo. Las chinches apestosas dejan una sustancia líquida color marrón que se seca en forma de puntos pequeñitos en las hojas y los frutos.

- **El tratamiento con arcilla blanca (kaolin clay) o jabón insecticida** puede desalentar la alimentación o matar a los insectos, respectivamente: Aplique con alto volumen de agua y a velocidad lenta para obtener la penetración necesaria en todo el follaje y también para rociar los insectos en el suelo.

### Principales enfermedades del tomate cultivado en seco

#### Tizón tardío, *Phytophthora infestans*

El tizón tardío es una enfermedad grave que se desarrolla rápidamente y puede destruir toda una parcela de tomate en pocas semanas. La enfermedad es común en las zonas costeras porque se desarrolla en condiciones húmedas (niebla, rocío, lluvia) y temperaturas moderadas (50°–80°F). La enfermedad sólo sobrevive en el tejido vivo. Para evitar que se extienda a nuevas plantaciones, evite la introducción de huéspedes vivos infectados en los terrenos o en su proximidad, incluyendo las malezas solanáceas, y las plantas de papas y de tomate “voluntarias” que nacen por sí solas en la parcela.

¡Aprenda a reconocer la enfermedad! Vea las fotos de la enfermedad en hojas de tomate, tallos y frutas (Figura 1; vea también *Late blight on tomatoes* en Recursos Adicionales, página 12). Los daños comienzan como pequeñas lesiones, color marrón oscuro, de aspecto grasoso en las hojas y tallos. Estas lesiones rápidamente desarrollan el crecimiento de hongos blancos que producen miles de esporas, que pueden ser dispersadas por el viento en cuestión de horas.

La sección de monitoreo o “Scouting” del artículo sobre el *Organic management of late blight of tomato and potato* (vea referencia en Recursos Adicionales) describe la importancia de actuar rápidamente para cosechar un cultivo afectado por el tizón tardío o como destruir el follaje para reducir el tizón tardío y la infección de los cultivos en los próximos años y en los terrenos vecinos.

Aunque ciertos productos con base de cobre están permitidos con restricciones en la producción orgánica, su uso debe ser limitado (para evitar la acumulación de cobre en el suelo) y utilizado preven-



FIGURA 1. Tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en hojas de tomate.

tivamente (vea referencia en Recursos Adicionales). El uso de un fungicida a base de cobre, en el mejor de los casos, retrasa la destrucción de un cultivo hospedero susceptible donde el inóculo está presente (es decir cuando un patógeno entra en contacto con una planta débil o rastrojo o con el suelo para comenzar una infestación) y las condiciones son favorables al desarrollo de la enfermedad.

- **Saneamiento del terreno / Exclusión de patógenos:** Utilice abasto de plantas sanas. Elimine las plantas de tomate que crecen por sí solas (“voluntarias”) y las malezas solanáceas.
- **Variedades resistentes:** Plante variedades de tomate que son resistentes al tizón tardío. Los experimentos de la Organic Seed Alliance identificaron que las variedades de tomate ‘Stupice’ y ‘Juliet’ presentan alguna resistencia al tizón tardío.
- **Separación de bloques de siembra/rotación de cultivos:** Aísle plantaciones sucesivas o escalonadas de tomate y plante lo más lejos posible de otros cultivos susceptibles como las papas.
- **Manejo del aire y la humedad:** Ponga estacas y ponde los tomates para facilitar la circulación del aire y permitir que las hojas se sequen. Considere la posibilidad de producir bajo cubiertas de polietileno (“hoop-houses”).

#### Mildiu Polvoriento causado por *Leveillula taurica* (*Oidiopsis taurica*)

Las hojas de plantas de tomate infectadas por mildiu polvoriento desarrollan manchas amarillas irregulares, brillantes, donde eventualmente se desarrollan manchas de tejido muerto; cuando se ve muy afectado, las hojas mueren, pero por lo general permanecen en la planta. Los tallos y los frutos no desarrollan lesiones. Es posible que note parches de esporas blancas en la parte superior o superficie inferior de las hojas afectadas. La pérdida de la cobertura de la hoja puede llevar a daños por quemaduras de sol, grietas de frutos y plantas debilitadas.

- **Exclusión de patógenos:** Una pequeña infestación en un cultivo temprano puede proporcionar inóculo para una infestación más grave en bloques a futuro: elimine el crecimiento por encima del suelo tan pronto como termine la cosecha.
- **Rotación/aislamiento de cultivos:** El mildiu polvoriento del tomate también infecta chiles y algunas malezas como el cardo de cerda anual (cerdita) y tomatillo. Por eso es mejor plantar cultivos de tomate lejos de los cultivos de chile y contra el viento para disminuir los riesgos.
- **Pesticidas:** Bajo condiciones y climas favorables, el mildiu polvoriento se propaga demasiado rápido para ser controlado después que los primeros síntomas aparecen. Las fumigaciones preventivas de azufre micronizado entre 7–14 días de diferencia pueden ser necesarias, comenzando justo después de que las primeras flores aparecen, y continuando hasta dos semanas antes del fin de la cosecha.

#### El Virus del Marchitamiento Manchado del Tomate (TSWV) en el grupo tospovirus

Las plantas infectadas con TSWV usualmente no producen frutos comercializables. Este virus no es transmitido por semillas o esparcido por contacto físico. Sólo se transmite de una planta a otra por el trips (arañuela) de la flor (ver *Tomato spotted wilt virus* en Recursos Adicionales).

Las plantas huéspedes susceptibles incluyen cultivos, plantas ornamentales y malezas, aunque el trips sólo puede completar su ciclo de vida entero en ciertas plantas. En California, los principales huéspedes del cultivo incluyen tomate, chile, radicchio y lechuga. Las malezas huéspedes incluyen *Malva parviflora*, cardo de cerda anual (cerdita) o sowthistle (*Sonchus oleraceus*) y lechuga espinosa o prickly lettuce (*Lactuca serriola*).

En áreas donde se sabe que ocurre, el manejo efectivo de la marchitez de tomate incluye el uso de variedades de plantas resistentes y un enfoque integrado (el cual es difícil) para manejar trips de flor y trips de cebolla, los cuales acarrear el virus.

- **Exclusión de patógenos:** Utilice trasplantes sin virus y sin trips (que vengan de fuentes que monitorean la presencia de trips y de una posible enfermedad).
- **Cultivares resistentes a TSWV:** Seleccione variedades con el géne Sw-5, cuando sea práctico.
- **Manejo de vectores:** Controle insectos infectados, en este caso los trips en los trasplantes, que acarrear una enfermedad y que pueden transmitirla a las plantas sanas.
- **Separe las plantas afectadas:** Destruya las plantas infectadas en la etapa de plántulas para prevenir la propagación de la enfermedad.

## Papas: Plagas y enfermedades, prevención y opciones de manejo

### Principales plagas de insectos de la papa

**Escarabajo de pepino: Escarabajo de pepino manchado occidental, *Diabrotica undecimpunctata undecimpunctata* y Escarabajo de pepino occidental rayado, *Acalymma trivittatum***

El escarabajo manchado del pepino es más común en la Costa Central que el escarabajo rayado del pepino. Sin embargo, ambos pueden estar presentes, y las papas pueden tolerar varios tipos de escarabajos. Por lo general, el daño más serio ocurre solo en las áreas cálidas del interior, rodeadas de pastizales, y generalmente más adelante en el año. Los escarabajos del pepino no tienen enemigos naturales efectivos en California (aunque los murciélagos pueden comer grandes cantidades de ellos). Los insecticidas permitidos para su uso en la producción orgánica son en su mayoría ineficaces.

- **Rotación/aislamiento de cultivos:** Los escarabajos del pepino son voladores potentes. Separe las papas y otros cultivos altamente propensos a estas plagas, como las cucurbitáceas y el maíz. Separe las plantaciones secuenciales o escalonadas del mismo cultivo; plante nuevos bloques contra el viento y lejos de bloques viejos. En áreas donde la presión es alta, considere plantar después de un cultivo comercial reciente en lugar de un cultivo de cobertura, ya que las infestaciones de larvas del escarabajo del pepino infectan las raíces de los cultivos de cobertura, y los adultos emergen para alimentarse de los cultivos.
- **Cubiertas de polietileno sobre el surco:** Elimine la entrada de más escarabajos del pepino asegurando bien la cubierta flotante sobre el cultivo cuando la planta es joven. La prevención efectiva de la entrada de más escarabajos debe evaluarse teniendo en cuenta el riesgo de dejar encerrados los escarabajos que ya están infestando el terreno o cultivo, así como el costo de la cubierta de polietileno y la mano de obra para mantenerlas en su lugar



FIGURA 2. El escarabajo de pepino moteado (a la izquierda) y el insecto escarabajo asesino. Foto: Doug O'Brien

(más difícil en áreas con mucho viento). Otra desventaja es que la cubierta de polietileno puede proteger las infestaciones tempranas del áfido y del ácaro de los enemigos naturales que podrían de otra manera reducir sus poblaciones. Sin embargo, los ácaros y áfidos son más fáciles de controlar que los escarabajos del pepino, utilizando prácticas culturales como el riego por aspersión, el control biológico con liberaciones de insectos o los pesticidas aprobados para su uso en la producción de cultivos orgánicos.

- **Uso de aspiradora de insectos:** aspire varias veces por semana durante las horas más calurosas del día cuando los escarabajos están más activos.
- **Monitoreo:** Monitoree inspeccionando la parte inferior de las plantas. Dependiendo de la etapa del cultivo, un escarabajo por planta puede ser una indicación de que es el momento de actuar. Las plantas más jóvenes son las más vulnerables.

### Polilla de la papa (Tuber moth), *Phthorimaea operculella*

Las larvas de la polilla de la papa causan daño económico cuando hacen túneles en los tubérculos de la papa, tanto en el campo como en el almacenamiento. Esta plaga es más problemática en climas más cálidos donde las temperaturas no descienden por debajo de 50°F, de modo que todas las etapas: huevos, larvas, pupas y adultos, pueden invernar en las papas en el suelo o después de la cosecha. Los tubérculos que están expuestos al aire o cerca de la superficie del suelo son más vulnerables a la infestación. La prevención es clave, ya que actualmente los insecticidas disponibles que se pueden usar en la producción orgánica son ineficaces contra esta plaga.

La polilla adulta es marrón con marcas negras, con un tamaño de aproximadamente media pulgada, y descansa con sus alas dobladas al lado de su cuerpo. Las polillas ponen huevos ovales pálidos en hojas de papa o directamente en tubérculos que están expuestos o accesibles a través de grietas en el suelo. Las larvas de caterpillar tienen cabezas marrones y cuerpos pálidos de hasta media pulgada de largo. Cuando los huevos eclosionan, las larvas pueden alimentarse de tallos u hojas, luego caer al suelo y perforar los tubérculos. La presencia de sedosidad y el excremento puede ser visible donde una larva ha entrado en la papa y ha comenzado a hacer una galería de túneles. Las larvas se alimentan en su mayoría justo debajo de la superficie de la papa, pero de vez en cuando profundizan; dejan un túnel oscuro ("sucio" porque está lleno de excrementos, a diferencia de los túneles "limpios" de gusanos de alambre).

- **Saneamiento del terreno / Exclusión de plagas:** Prevenir la introducción de plagas mediante el uso de semilla certificada. La semilla certificada significa que el material de plantación está certificado como libre de ciertas plagas y enfermedades. La certificación de semilla es distinta, pero complementaria a la certificación orgánica. Los productores orgánicos deberían buscar ambos, así como variedades que estén bien adaptadas a las condiciones de crecimiento locales, y resistentes a plagas y enfermedades comunes. Elimine cualquier “refugio” de plagas mediante el manejo de malezas y la eliminación de plantas de papas voluntarias, que pueden aumentar la población y ser una fuente de infestación temprana de la temporada.
- **Rotación de cultivos:** Plante temprano, especialmente en áreas más cálidas del interior; las plantaciones tardías son más débiles a la polilla tuberosa.
- **Monitoreo:** Tome muestras de papas directamente. Si encuentra un orificio en 10 tubérculos, coseche las papas lo antes posible. Las trampas de feromonas también detectan la actividad de la polilla del tubérculo.
- **Minimice la exposición de los tubérculos:** Plante los tubérculos de papas profundamente en el suelo. Mantenga la preparación para que los tubérculos estén siempre cubiertos con al menos 2” de tierra. Si el suelo es fácil a agrietarse, use riego por aspersión para ayudar a cerrar las grietas en el suelo, y evite que las polillas del tubérculo de la papa accedan a las papas para poner sus huevecillos.
- **Cosecha rápida e inmediata:** Coseche las papas unos días después de la muerte de la planta o a partir del momento en que comienza a morir. No deje las papas cosechadas en el campo durante la noche; las polillas pueden poner huevos sobre ellas. Limpie los contenedores y las áreas de almacenamiento antes de guardar las papas. Destruya los desechos, enterrándolos profundamente, o úselos para alimentar al ganado. Evite hacer montones de papas desechadas que proporcionan un sitio de cría de polillas de tubérculo durante todo el año.

#### Áfidos y virus: Pulgón verde del melocotón, *Myzus persicae* y Áfido de la papa, *Macrosiphum euphorbiae*

La alimentación de los áfidos (también conocidos como pulgones) en la papa es un problema principalmente porque son insectos que transmiten virus de plantas. El Virus del Enrollamiento de la Hoja de Papa (PLRV), el mosaico de pepino, y el mosaico de alfalfa (mosaico cálico) son esparcidos por el pulgón verde del melocotón y por los pulgones de la papa. La infección de PLRV a principios de la temporada afecta el crecimiento de las plantas. Las papas de cáscara rojiza y amarilla infectadas de PLRV desarrollan necrosis (manchas muertas en hojas y tubérculos), una decoloración marrón, que disminuye la calidad del mercado. Otros virus diseminados por áfidos incluyen el mosaico de pepino y mosaico de alfalfa (mosaico cálico).

- **Saneamiento del terreno / Exclusión de plagas:** Compre semillas limpias y certificadas. Las plantas de tubérculos de papa infectada no producirán papas comercializables.
- **Mejora del hábitat natural y control biológico:** Maneje el hábitat para estimular el control biológico por insectos benéficos (depredadores generalistas) o también libere insectos benéficos.
- **Manejo de malezas:** Controle las malezas, especialmente las malvas y las brassicas, en áreas que no sean de cultivo y que alberguen áfidos y faciliten la infestación de áfidos a principio de la temporada.
- **Rotación/Aislamiento de Cultivos:** Plante contra el viento de otras plantaciones de papa u otros cultivos, como la lechuga,

que comúnmente están infestados por el áfido verde del melocotón.

- **Pesticidas permitidos:** Use un alto volumen de agua (100–200 gal/acre) para maximizar la cobertura. Dos aplicaciones con 5–7 días de diferencia son más efectivos (preferibles a las aplicaciones adicionales o a un intervalo más prolongado).
- **Separe las plantas afectadas:** Retire y destruya las plantas con síntomas de virus tan pronto como las identifique para prevenir la propagación de la enfermedad.

#### Escarabajos pulgas de la papa (Tuber Flea Beetles), *Epitrix tuberis*

Los brotes de escarabajos pulga ocurren con poca frecuencia en el cultivo de papa en la Costa Central, principalmente en las áreas cálidas del interior, después de inviernos secos, y al final de la temporada. Los adultos son pequeños (1/16”) y saltan como las pulgas. Varias especies de escarabajos pulgas brillantes causan daños económicos a los cultivos de hoja como las brassicas cuando los adultos perforan muchos agujeros pequeños en el follaje.

El escarabajo pulga, cuyas larvas se alimentan de tubérculos, es el que causa daño económico en el cultivo de la papa. Las estrategias preventivas, como la rotación de cultivos y el manejo de malezas huéspedes, son la clave para el manejo orgánico del escarabajo pulga. Los pesticidas permitidos no son muy efectivos contra el escarabajo pulga, que tiende a esconderse en el suelo.

Los escarabajos pulgas invernan como adultos en las malezas y bordes de la parcela, y emergen cuando las temperaturas alcanzan los 50°F. El escarabajo adulto que se alimenta del follaje de la papa es motivo de preocupación porque indica un riesgo de daño económico debido a la alimentación de larvas en los tubérculos. Después de alimentarse durante varios días, los adultos ponen huevos en el suelo en la base de las plantas. Larvas alargadas blancas nacen y se alimentan de raíces, tallos subterráneos y tubérculos. El daño aparece como una superficie con granos y pequeños túneles marrones en los tubérculos.

- **Rotación de cultivos:** Plante las papas en una parcela previamente sembrada con una familia de plantas que son resistentes al escarabajo pulga, como leguminosas o gramíneas, que no sean cultivos de la misma familia de la papa. Evite plantar papas donde hubo un cultivo reciente de papas u otros cultivos susceptibles, como las brassicas.
- **Manejo de malezas:** Maneje las malezas (especialmente las de la familia brassica) en los campos de papa y sus alrededores.
- **Cubiertas de polietileno sobre el surco:** Deje afuera los escarabajos pulga al cubrir los cultivos inmediatamente después de la siembra, siempre que la parcela no esté ya infestada. Selle bien los bordes de las cubiertas para mantener fuera estos insectos muy pequeños y persistentes.
- **Aspiradora de insectos:** Aspire los escarabajos en redes de malla fina porque los escarabajos de pulga son pequeños y resistentes a la muerte.

#### Gusanos alambre. Las especies locales más comunes de gusanos de alambre incluyen: Alambre de la Costa del Pacífico, *Limonius canus*. Remolacha azucarera, *Limonius californicus*. Gusano de tierra seca, *Ctenicera pruinina*

Los gusanos alambre son larvas de escarabajos que viven en el suelo. Causan daño económico al comer trozos de tubérculos de papa o raíces de plantas jóvenes, o excavar en tubérculos en desarrollo. Los escarabajos adultos se aparean a principios del verano y ponen huevos justo debajo de la superficie del suelo en áreas donde crece hierba o maleza. Los gusanos alambre comienzan como pequeñas

larvas blancas, se alimentan de muchos cultivos diferentes y logran su madurez entre 3 y 5 años en gusanos cilíndricos anaranjados. El daño de alimentación por esta plaga es peor en los años 2-3.

Los gusanos alambre dominan más en suelos arenosos previamente plantados con pasto (para pastoreo) o manzanos. Para evaluar su presencia, monitoree mediante observación directa durante las operaciones normales de labranza, o mediante cebo con pedazos de zanahoria o papa colocados a 4"-6" de profundidad cuando la temperatura del suelo se calienta por encima de 50°F. Las infestaciones pequeñas y localizadas se pueden reducir matando manualmente a los gusanos alambre que comen este cebo. No es muy práctico usar las infestaciones pequeñas como una medida para predecir el nivel del daño, ya que debe hacerse cuando la temperatura en los suelos es más o menos alta. Es preferible la siembra temprana de papa.

- **Rotación/ubicación de los cultivos:** Evite plantar papas después de siembra de pasto o en las parcelas donde las poblaciones de esta plaga son altas.
- **Control biológico:** El hongo *Metarhizium anisopliae* promete ser efectivo como control biológico, pero es posible que este producto todavía no esté disponible a nivel comercial.

Hay muchas opciones de manejo pero tienen sus inconvenientes. Por ejemplo, mientras que la labranza, el paso de los discos y el barbecho reducen las poblaciones de gusanos alambre, algunas de estas prácticas también disminuyen la estructura del suelo y la materia orgánica. La inundación del terreno durante toda una semana durante el clima cálido matará todas las etapas de la plaga en el suelo; sin embargo, esto no suele ser práctico dado el valor del agua en la Costa Central.

### Principales enfermedades de la papa

#### Tizón tardío, *Phytophthora infestans*

El tizón tardío causó la Hambruna Irlandesa de la papa a mediados de los 1800s. La enfermedad es común en las zonas costeras porque se desarrolla en condiciones húmedas (neblinosas, húmedas, lluviosas) y temperaturas moderadas (50° a 80°). El tizón tardío se desarrolla rápidamente y puede dejar un cultivo sin follaje en pocas semanas. La enfermedad sobrevive solo en tejido vivo de la planta. Para evitar su propagación a nuevas plantaciones, evite la introducción/proximidad de huéspedes vivos infectados, incluidas las papas y las plantas de tomate voluntarios, y las malezas solanáceas.

Aunque ciertos productos basados en cobre están permitidos con restricciones en la producción orgánica, su uso debe ser limitado (para evitar la acumulación de cobre en el suelo), bien programado y preventivo (ver *Organic management of late blight of potato and tomato with copper products* en Recursos Adicionales). En el mejor de los casos, el uso de fungicidas a base de cobre retrasa la destrucción de un cultivo donde está presente el inóculo y las condiciones son favorables para el desarrollo de la enfermedad en una planta huésped susceptible.

Las lesiones en las hojas infectadas comienzan como manchas pequeñas, irregulares, saturadas de agua, pero se expanden rápidamente al tejido oscuro y muerto. Los tubérculos infectados muestran cierta pudrición en el exterior. Vea fotos de la enfermedad en papas en *El tizón tardío de las papas* en Recursos Adicionales.

- **Saneamiento del terreno / Exclusión de patógenos:** Use semilla de papa certificada libre de enfermedad. Elimine las plantas de papa voluntarias y las malezas solanáceas. Destruya los desechos de papa enterrándolos o alimentando al ganado.
- **Variedades resistentes:** Siembre variedades de papa con resistencia al tizón tardío, como 'Defender' (tipo rojizo), 'Jacqueline

Lee' (amarillo redondo), 'Ozette' (alevines blancos) u otras variedades resistentes al tizón tardío que pueden estar disponibles (ver [www.ospod.org](http://www.ospod.org)).

- **Rotación / aislamiento de cultivos:** Separe las plantaciones escalonadas de papa, y plante lo más lejos posible de otros cultivos susceptibles como los tomates.
- **Sincronización:** Plante solo en abril-mayo cerca de la costa; las plantaciones hechas más tarde o más temprano son más propensas al daño por la plaga.

#### Verticillium Wilt, *Verticillium dahliae*

La infestación por marchitamiento *Verticillium* aparece como amarillamiento (clorosis) y muerte (necrosis) de las hojas inferiores. Estos síntomas de marchitez avanzan poco a poco a la parte altas de la planta, causando que las plantas envejecen y mueran temprano, lo que resulta en rendimientos muy bajos. El hongo puede persistir en el suelo durante años e infecta muchos cultivos de hoja ancha, incluidas las fresas. La infección ocurre más en clima fresco, pero las altas temperaturas favorecen el desarrollo de la enfermedad, de modo que es más problema en el interior que en la costa. La enfermedad interfiere con el sistema de transporte de agua de la planta (sistema vascular), así que su impacto se hace notable rápidamente en climas cálidos.

- **Evitar plagas y enfermedades:** No siembre papas en los terrenos que están infestados con plagas que son problemáticas para el cultivo de papa, incluido el *Verticillium*, pero también los gusanos de alambre o del tubérculo (discutido en la página 6).
- **Variedades resistentes:** Elija variedades tolerantes a *Verticillium*. La variedad Yellow Finn es susceptible (no muy resistente).
- **Rotación de cultivos:** Utilice una rotación de 2 a 3 años con pastos y leguminosas antes de plantar papas y otros cultivos menos resistentes a la plaga.
- **Sincronización / Momento indicado de siembra:** Evite las siembras tardías, cuando las temperaturas favorecen la enfermedad.

#### Roña común de la papa (Scab), *Streptomyces* spp.

La roña común de la papa hace que los tubérculos de papa sean no comercializables. La roña común de la papa puede verse similar a las lesiones de los tubérculos causadas por *Spongospora subterranea* o "russetting" causada por *Rhizoctonia solani*. La roña común de la papa o las esporas de hongos, es capaz de permanecer en la materia orgánica en descomposición en el suelo o introducirse en el terreno en tubérculos infectados. Los nuevos tubérculos jóvenes pueden infectarse tan pronto como comiencen a crecer; los tubérculos maduros no son susceptibles. Implemente una rotación de cultivos larga para romper el ciclo de esta enfermedad.

- **Saneamiento del terreno/Exclusión del patógeno:** Plante papas certificadas libres de roña común.
- **La enmienda del suelo:** Suelos más alcalinos favorecen el desarrollo de la roña común de la papa. Acidifique con enmiendas del suelo como azufre y yeso para disminuir el pH del suelo y reducir la probabilidad de desarrollo de la enfermedad.
- **Resistencia:** Plante variedades resistentes.
- **Rotación de cultivos:** Elija cultivos de cobertura como el centeno y la avena. Evite las rotaciones con zanahorias, remolachas, espinacas, nabos o rábanos.
- **Manejo del riego:** Mantenga alta la humedad del suelo (80-90% del almacenamiento de agua disponible) durante el inicio del tubérculo y las siguientes 6-8 semanas.

## Calabaza de invierno: Plagas y enfermedades, prevención y opciones de manejo

### Principales plagas de insectos de calabaza de invierno

**Escarabajo de pepino: escarabajo de pepino manchado occidental, *Diabrotica undecimpunctata undecimpunctata* y escarabajo de pepino occidental rayado, *Acalymma trivittatum***

El escarabajo de pepino manchado es más común y hace más daño al follaje de calabaza, pero el escarabajo de pepino rayado más pequeño puede alimentarse de los frutos, lo que los hace no comercializables. Espere ver más daño cuando el clima es caliente, en climas más cálidos, en áreas rodeadas de pastizales, y en los meses más avanzados en el año. Los escarabajos del pepino no tienen enemigos naturales efectivos en California (aunque los murciélagos pueden comer grandes cantidades). Actualmente, los insecticidas aprobados orgánicamente son en su mayoría ineficaces contra este escarabajo.

- **Rotación / calendario de cultivo:** Evite plantar calabazas donde las infestaciones de escarabajos de pepino han sido fuertes o comunes. Plante temprano. Rote cultivos. Los escarabajos del pepino son insectos voladores potentes; se plantan contra el viento y se separan de bloques secuenciales más antiguos y otros cultivos altamente susceptibles como las papas, las cucurbitáceas, los frijoles y el maíz.
- **Cubiertas de polietileno:** Considere excluir la nueva entrada de escarabajos de pepino cubriendo cultivos jóvenes con cubiertas de polietileno. Evalúe los beneficios comparados con los costos de material y mano de obra requerida para asegurar las cubiertas de polietileno en su lugar, y los riesgos de encerrar a los escarabajos que ya están en el campo y excluir a los enemigos naturales de las plagas. Las cubiertas se deben quitar cuando las plantas florecen para permitir la polinización, y por lo tanto no ayudan con una infestación de la temporada tardía. Tenga en cuenta que los escarabajos del pepino pueden matar por completo las plántulas jóvenes; si es probable que existan poblaciones abundantes de escarabajos de pepino, ponga cubiertas de polietileno antes de que emerjan las plántulas, y quitelas cuando las plantas estén en la etapa de 4 hojas verdaderas.
- **Aspiradora de insectos:** Si bien la práctica de aspirar se puede utilizar para controlar los escarabajos en otros cultivos, puede no ser práctico o rentable en la calabaza.
- **Monitoreo:** Monitoree los escarabajos en los puntos de crecimiento y la parte inferior de las plantas jóvenes.

### Áfido del melón, *Aphis gossypii* y otros áfidos

El melón o áfido de algodón puede ser amarillo, verde o negro, alado o sin alas (consulte *Melon aphid or cotton aphid* en Recursos Adicionales). Una plaga con muchas plantas hospederas, es problemática cuando las temperaturas son altas sobretodo en los meses de septiembre y octubre, alimentándose en la parte inferior de las hojas más viejas. Las plantas pueden perder vigor, atrofiarse o morir. Los frutos cubiertos con la sustancia pegajosa (honeydew) que secretan los áfidos pueden desarrollar infecciones secundarias de moho/hollín y no se pueden comercializar. Los áfidos también pueden transmitir virus de plantas.

- **Manejo de malezas y residuos de cultivos:** Controle malezas comunes que albergan áfidos. Incorpore residuos de cosecha tan pronto como termine la cosecha.

- **Rotación / aislamiento de cultivos:** Rotar cultivos. Ubique nuevas siembras secuenciales evitando los vientos en la misma dirección de los cultivos de calabazas más antiguas u otros cultivos infestados con frecuencia por pulgones del melón como la acelga, la remolacha y las cucurbitáceas.
- **Monitoreo:** Monitoree las plagas, tomando nota de los insectos beneficiosos y los áfidos momificados. Muy a menudo, los enemigos naturales controlarán los áfidos.
- **Pesticidas:** Los pesticidas permitidos para uso en la producción orgánica pueden ser útiles cuando las prácticas culturales y los enemigos naturales son insuficientes. Haga dos aplicaciones con 5–7 días de diferencia, usando grandes cantidades de agua (100–200 gal / acre si es posible) para obtener una buena cobertura.
- **Elimine las plantas infectadas:** Quite las plantas con síntomas de virus tan pronto como las veas.

### Principales enfermedades de la calabaza de invierno

**Mildiu polvoriento: *Sphaerotheca fuliginea* (= *Podosphaera xanthii*) y *Erysiphe cichoracearum* (= *Golovinomyces cichoracearum*)**

El mildiu polvoriento es causado por varios organismos diferentes, y afecta las hojas y los tallos de las plantas más maduras que ya dan fruto. Es más común en el otoño, cuando la humedad es alta (50–90%), los días son cálidos (60°–80°) y las noches son frescas. Las esporas hibernan sobre malezas y se trasladan largas distancias con el aire. El mildiu polvoriento es especialmente dañino para las calabazas altamente susceptibles como variedades de espagueti, bellota y kabocha. Algunas otras variedades (por ejemplo, butter-nut) son más resistentes.

El mildiu polvoriento comienza como manchas de color amarillo pálido, luego su micelio se extiende rápidamente sobre las superficies de las plantas, produciendo esporas que tienen una apariencia de polvo (Figura 3). Las hojas infectadas pierden fuerza y eventualmente mueren y se vuelven marrones. Cuando el fruto no está sombreado por las hojas, no madurará adecuadamente, y las calabazas de piel oscura pueden quemarse gravemente por el sol.

- **Resistencia:** Siembre variedades resistentes a las plagas y enfermedades.
- **Maneje las malezas y los residuos de cultivos:** Elimine las fuentes de inóculo sobre el suelo que pueden infectar fácilmente un cultivo. Incorpore residuos de cultivos tan pronto como se complete la cosecha.
- **Rotación de cultivos:** Plante calabaza donde la cosecha tendrá una exposición total al sol y una buena circulación de aire. Practique la rotación de cultivos.



FIGURA 3. Moho polvoriento en la calabaza de invierno.

- **Riego por aspersión:** El agua de los aspersores impide la germinación y mata las esporas del moho, pero solo puede proporcionar un control temprano en la temporada; debe detenerse cuando se formen los frutos o se pudrirán en el suelo húmedo. El control a principios de temporada con agua de riego a veces retrasa el desarrollo de la enfermedad lo suficiente para que los frutos maduren. La prevención durante la temporada tardía con azufre puede ser necesaria si el clima es favorable para la enfermedad; los productores suelen hacer una rociada de azufre después de apagar el riego de aspersión en comparación con 2-3 rociadas para los campos que han sido regados con riego por goteo. Donde las malezas son problemáticas, los productores a menudo prefieren el riego por goteo combinado con múltiples rociadas de azufre para el mildiu, en lugar de menos rociadas y más mano de obra para controlar las malezas en los campos con sistemas de aspersión.
- **Pesticidas aprobados:** Cuando las condiciones son favorables para el mildiu, la enfermedad se propaga demasiado rápido como para ser controlada después de que aparecen los síntomas. Las pesticidas pueden ser efectivos como preventivos o supresores, no curativos. Aplique un material aprobado para uso orgánico y biorracional, como azufre micronizado, bicarbonato o materiales biológicos que comienzan justo después de que las primeras flores se abran hasta tres semanas antes del final de la cosecha. La aplicación por el sistema de mochila puede ser necesaria para las variedades del tipo enredaderas.

#### Verticillium Wilt, *Verticillium dahliae*

La marchitez por *Verticillium* afecta a todas las cucurbitáceas, pero las variedades varían de acuerdo a su capacidad de resistencia a las enfermedades. Los síntomas comienzan como clorosis (amarilleo) en los bordes de las hojas y progresan hacia marchitamiento y necrosis (muerte) hasta los extremos de los corredores. La enfermedad crece en el sistema vascular (xilema), donde interfiere con el transporte de agua; los síntomas aparecen como rayas marrones. El avance de la enfermedad depende de la buena o poca resistencia de la planta huésped. Puede matar la planta en cuestión de semanas o, en las calabazas duras más resistentes, simplemente reducir el rendimiento y la calidad.

El *Verticillium dahliae* puede sobrevivir en estado latente en el suelo durante años, y afecta a un amplio rango de plantas huéspedes. La infección ocurre en climas fríos, pero los síntomas aparecen cuando las temperaturas son altas y la planta está estresada, a menudo después de la floración y formación de frutos. Es más problema en las áreas del interior.

- **Resistencia:** Plante variedades de cultivos resistentes.
- **Rotación y ubicación de los cultivos:** Utilice rotaciones largas (2-3 años o más) de cultivos susceptibles, como cucurbitáceas, solanáceas y fresas, a cultivos no susceptibles, como pastos y leguminosas. La microsclerocia persiste en el suelo. No siembre donde los suelos están muy infestados y, por lo tanto, no son buenos para cultivos poco resistentes.
- **Momento oportuno de siembra:** Plante temprano en la temporada; evite plantaciones tardías cuando las altas temperaturas favorecen la enfermedad.
- **Fertilidad y riego:** Controle la fertilidad y el riego para evitar el exceso de nitrógeno o humedad. Donde el clima sea lo suficientemente cálido como para ser efectivo, considere la solarización del suelo.

## Chiles: Plagas y enfermedades, prevención y opciones de manejo

### Principales plagas del cultivo de chile

**Trips (Thysanoptera), Trips de flor occidental:** *Frankliniella occidentalis*. **Trips de cebollas,** *Thrips tabaci*. **Trips de chile,** *Scirtothrips dorsalis* y otras especies.

Los trips pueden ser portadores del Virus de la Marchitez Manchada del Tomate o Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV, véase la sección de la enfermedad, a continuación). Inspeccione las plantas cuando son jóvenes en busca de los pequeños insectos en las puntas de crecimiento de la planta usando una lente o lupa de mano. Aparte de la transmisión del virus, los trips causan el mayor daño a los chiles antes de que los primeros frutos se formen y a medida que las temperaturas se elevan. Se alimentan de las puntas de crecimiento, causando que las hojas jóvenes se distorsionen, pierdan su color, y se atrofién. La tolerancia es baja: un trips por punta de crecimiento. Una infestación fuerte puede debilitar las plantas y reducir los rendimientos. Los enemigos naturales pueden ser útiles, pero puede que no alcancen a controlar las poblaciones lo suficientemente temprano para prevenir daños económicos.

- **Manejo del lugar de siembra:** Corte las malezas en las cabezas del terreno para reducir el hábitat de los trips y evitar su migración a las plantas de chile jóvenes.
- **Plaguicidas:** Aplique pesticidas aprobados si nota más de un insecto por punta de crecimiento de planta.

#### Afidos: Pulgón verde del durazno, *Myzus persicae*

Los cultivos de chile pueden tolerar una pequeña población de áfidos, particularmente si los enemigos naturales son abundantes cerca del cultivo. Sin embargo, las infestaciones pesadas cubrirán el fruto del chile con la sustancia pegajosa del áfido la cual es difícil de quitar.

- **Plantas que hospedan/atraen insectos benéficos:** El cilantro y el eneldo (dill) son buenas plantas que atraen insectos benéficos para beneficio de los cultivos de chile de maduración lenta. Los enemigos naturales, alimentados por plantas que albergan insectos benéficos, a menudo controlan los áfidos en los cultivos de chile.
- **Rotación de cultivos:** Evite plantar cultivos de chile junto a otros cultivos, como la lechuga, que están frecuentemente infestados por el áfido del durazno, también conocido como el áfido del melocotón verde
- **Exclusión de plagas con cubiertas de polietileno:** Las cubiertas para surcos pueden usarse para dejar fuera a los pulgones, aunque también dejan fuera a los enemigos naturales que de otra manera podrían controlar a los pulgones.
- **Monitoreo y pesticidas aprobados:** Monitoree o inspeccione la presencia de áfidos en la etapa temprana del cultivo y con frecuencia. Aplique dos rociadas, de 5 a 7 días de diferencia entre ellas de un pesticida de baja toxicidad para prevenir daño a insectos beneficiosos. Utilice grandes volúmenes de agua (100-200 gal/acre si es posible) y obtenga una buena cobertura.

**Escarabajo del pepino: Escarabajo manchado del pepino, *Diabrotica undecimpunctata undecimpunctata* y Escarabajo rayado del pepino, *Acalymma trivittatum***

El escarabajo manchado del pepino es más común y hace más daño al follaje, pero el escarabajo rayado más pequeño puede

alimentarse en cálices (la base de los pétalos) de los frutos, haciendo que el fruto no sea comercializable. Examine las plantas en la etapa temprana del cultivo. Espere ver más daño cuando el clima es caliente, en climas más templados, en áreas rodeadas de pastizales, y en los meses más avanzados del año. Los escarabajos del pepino no tienen enemigos naturales efectivos en California. Actualmente, los insecticidas aprobados orgánicamente son en su mayoría ineficaces.

- **Ubicación y momento oportuno de siembra:** Evite plantar chile donde las infestaciones de escarabajos de pepino hayan sido pesadas o comunes. Plante temprano. Rote los cultivos. Los escarabajos del pepino son muy potentes para volar. Plante contra el viento y lejos de otros cultivos que son fácilmente atacados por escarabajos, como papas, cucurbitáceas, frijoles y maíz. Evite la siembra después de un cultivo de cobertura reciente: las larvas de pepinos de escarabajo infestan las raíces de los cultivos de cobertura y los adultos emergen para alimentarse del siguiente cultivo.
- **Monitoreo:** Inspeccione la parte inferior de las plantas. Dependiendo de la etapa del cultivo, un escarabajo por planta puede ser una indicación de que es el momento de actuar. Las plantas más jóvenes son las más vulnerables.
- **Cubiertas de polietileno:** No permita la entrada nueva de escarabajos del pepino asegurando bien la cubierta flotante sobre el cultivo cuando la planta es joven. Las ventajas de dejar la plaga fuera deben de ser bien calculadas porque también existe el riesgo de dejar encerrados escarabajos que ya están infestando el suelo, así como el costo del material y la mano de obra requerida para mantener las cubiertas en su lugar (más difícil en zonas con mucho viento). Otra desventaja es que la cubierta de polietileno puede proteger las infestaciones tempranas del áfido y del ácaro de los enemigos naturales que podrían de otra manera reducir sus poblaciones. Sin embargo, los ácaros y áfidos son más fáciles de controlar que los escarabajos del pepino, utilizando prácticas culturales como riego por aspersión, control biológico con liberación de insectos, o aplicación de pesticidas aprobados para uso en la producción de cultivos orgánicos.
- **Aspiradora de insectos:** La eliminación del escarabajo del pepino con aspiradora puede ser eficaz si se hace con frecuencia durante el tiempo más cálido del día cuando los escarabajos están más activos. La falta de enemigos naturales hace que el método de aspirar sea una de las mejores estrategias. Para obtener más información, consulte: Bug Vacuums for Organic Crop Protection <https://attra.ncat.org/attra-pub/summaries/summary.php?pub=128>

## Principales enfermedades del cultivo de chile

### El mildiu polvoriento o cenicilla causado por *Leveillula taurica* (*Oidiopsis taurica*)

El mildiu polvoriento o cenicilla puede ser una enfermedad grave del cultivo de chile, especialmente en climas cálidos, en plantaciones de temporada tardía, en las plantaciones en túneles altos y con riego por goteo. Las enfermedades afectan más a las hojas más viejas, mostrándose como manchas blancas irregulares que pueden expandirse rápidamente bajo condiciones favorables. Las hojas infectadas se enroscan y dejan el fruto vulnerable a las quemaduras solares.

- **Saneamiento del terreno / exclusión de patógenos:** Tenga en cuenta que inclusive las pequeñas infestaciones en la etapa temprana del ciclo del cultivo pueden ser fuentes de inóculo que infectan otras plantas y causan una infestación seria. Incorpore

todos los residuos del cultivo en cuanto termine la cosecha para que se descomponen y se mueren los patógenos

- **Rotación de cultivos:** Rote los cultivos de chile con cultivos resistentes al mildiu polvoriento. Evite plantar cerca de cultivos que no son muy resistentes al mildiu.
- **Riego:** El riego por aspersión puede retrasar el desarrollo del mildiu polvoriento lo suficiente para cosechar el cultivo o para evitar la aplicación de una o más rociadas de prevención. A pesar de que crecen mejor en humedad alta, a diferencia de la mayoría de las enfermedades de hongos, los mildius polvorientos son frenados por el riego por aspersión. Planifique los momentos para realizar los riegos cuidadosamente; comience más tarde en la temporada, después de que el espesor de follaje cubra o sombrea el suelo, para minimizar el crecimiento de malezas. Suspenda el uso del riego por aspersión cuando el fruto esté lo suficientemente maduro como para tocar el suelo y pudrirse.
- **Plaguicidas aprobados:** Si otros métodos de manejo son insuficientes para controlar el mildiu polvoriento, aplique azufre pulverizado cuando se espera que habrá mildiu justo después de que las flores se abran y continúe hasta dos semanas antes del final de la cosecha. Si se utiliza riego por aspersión, se puede eliminar al menos una de las primeras aplicaciones.

### Virus de la Marchitez Manchada del Tomate (TSWV) en el grupo de tospovirus

Esta enfermedad se da con poca frecuencia, pero es grave, ya que las plantas infectadas con TSWV (por sus siglas en inglés) generalmente no producen fruto comercializable. Los síntomas en los cultivos de chile varían con la etapa de crecimiento infectada, el tipo de híbrido, otros virus y las condiciones ambientales, pero normalmente incluyen manchas, bronceado, marchitez de hojas y anillos en los frutos. En áreas donde se sabe que ocurren, el manejo efectivo del marchitamiento manchado del tomate incluye el uso de variedades resistentes, y un enfoque integrado (aunque difícil) para manejar el trips de la flor y el trips de la cebolla, los cuales son vectores (transmisores) dominantes del virus (ver *Tomato spotted wilt virus* en Recursos Adicionales).

- **Cultivares resistentes a TSWV:** Seleccione variedades con el gene Sw-5, cuando sea práctico.
- **Exclusión de patógenos:** Utilice trasplantes libres de virus y trips (de fuentes — como viveros — que controlan los trips e inspeccionan por la enfermedad).
- **Manejo de vectores:** Maneje los trips en trasplantes. (Los vectores son agentes, por ejemplo insectos, que ya vienen infectados con una enfermedad, la cual pueden transmitir a las plantas sanas).
- **Selección del lugar de siembra/Rotación espacial de cultivos:** Separe las nuevas plantaciones de los terrenos más antiguos (especialmente de los que se ha confirmado que tienen infección por TSWV) con los principales huéspedes de cultivos y malezas. Controle las malezas y plantas de chile "voluntarias" que salieron al azar cerca de los terrenos donde se plantará el cultivo de chile.
- **Monitoreo:** El TSWV se puede identificar en 5-10 minutos usando varillas de inmersión untadas con muestras de savia de planta preparadas (ELISA, pruebas de inmunostrip detectan las proteínas TSWV; las pruebas de PCR detectan el material genético del virus). Los suministros de TSWV inmunostrip son de empresas como AgDia (agdia.com) y EnviroLogix (envirologix.com).
- **Eliminación de plantas infectadas:** Para evitar la propagación de la enfermedad, destruya las plantas infectadas en la etapa de plántula.

## Frijol: Plagas y enfermedades, opciones para prevención y manejo

### Principales plagas de insectos en el frijol

**Áfidos:** **áfido del caupí**, *Aphis craccivora*. **Pulgón negro de frijol**, *Aphis fabae*. **Áfido de guisante**, *Acyrtosiphon pisum*. **Áfido verde de melocotón verde**, *Myzus persicae*

Los áfidos chupan los jugos de las plantas, debilitando y distorcionando los cultivos, se alimentan de muchas plantas hospederas diferentes. Sus partes bucales perforantes transmiten virus. La presencia de áfidos hace que algunos cultivos no sean comercializables.

El áfido negro del frijol es el más común y problemático de las plagas del áfido del frijol. Estos y otros áfidos pueden proliferar rápidamente.

- **Fomentar insectos y organismos benéficos:** Prevenir infestaciones mediante la plantación y mantenimiento de insectarios en el campo para sostener insectos beneficiosos. Los depredadores generalistas (insectos que se alimentan de muchas clases de insectos) como mariquitas o catarinitas (adultas y larvas), y las larvas de crisopas verdes y de moscas sírfidas comen muchos áfidos. Plante alisón (*alyssum*) blanca entre cultivos de maduración rápida como el frijol arbustivo, y una mezcla de alisón y cilantro entre frijoles del tipo enredadera.
- **Momento de siembra / aislamiento:** Plante temprano en la temporada, debido a que las plantaciones tardías pueden sufrir más daño. Evite plantar cerca o a favor del viento de otros cultivos susceptibles como haba, acelga o cucurbitáceas.
- **Monitoreo:** Monitoree temprano y con frecuencia, mirando la parte inferior de las hojas. Busque señales de huecos color marrón en áfidos momificados. Las avispas parasitoides, *Lysiphlebus testaceipes*, ponen sus huevos en pulgones, sus larvas en desarrollo los comen por dentro, dejando una cáscara marrón vacía (ver foto <http://ipm.ucanr.edu/PMG/A/I-HO-AGOS-LT.015.html>). Su actividad puede ser suficiente para prevenir una infestación grave.
- **Riego y pesticidas aprobados:** Si no ve áfidos momificados, tome medidas rápidamente para controlar las infestaciones. Una rociada de agua o el riego por aspersión puede ayudar a desalojar a los áfidos y también favorece a los hongos benéficos como una forma de control biológico para matar áfidos. Los pesticidas pueden ser útiles para tratar infestaciones tempranas en cultivos pequeños. Elija materiales menos tóxicos (ver *Biorationals: Ecological pest management database en Recursos Adicionales*) para evitar daños a los enemigos naturales que pueden ayudar a controlar los áfidos. Aplicar dos rociadas con 5–7 días de diferencia, usando grandes volúmenes de agua (100–200 gal / acre si es posible) para obtener una buena cobertura.

**Escarabajo de pepino:** **escarabajo de pepino manchado occidental**, *Diabrotica undecimpunctata undecimpunctata* y **Escarabajo de pepino occidental rayado**, *Acalymma trivittatum*

El escarabajo de pepino manchado es el más común en la Costa Central y el más serio. La tolerancia para esta plaga en el frijol es baja; incluso una mordida puede hacer que una vaina de frijol no sea comercializable. El daño es peor en las zonas más cálidas del interior, cerca de los pastizales, y más tarde en el año. Los escarabajos del pepino no tienen enemigos naturales efectivos en California (aunque los murciélagos pueden comer grandes cantidades de ellos), y los insecticidas permitidos para su uso en la producción orgánica son en su mayoría ineficaces contra este escarabajo.

- **Momento indicado de siembra / aislamiento / rotación de cultivos:** Plante temprano. Evite plantar frijol donde las infestaciones de escarabajo del pepino han sido pesadas o comunes. Rote cultivos. Los escarabajos del pepino son potentes para volar; plante contra el viento y separado de los bloques secuenciales más antiguos y de otros cultivos altamente susceptibles, como papas, cucurbitáceas, frijoles y maíz.
- **Cubiertas de polietileno:** No permita la entrada nueva de escarabajos del pepino asegurando bien la cubierta de polietileno cuando la planta es joven. Las ventajas de dejar la plaga fuera deben de ser bien calculadas porque también existe el riesgo de dejar encerrados escarabajos que ya están infestando el suelo, así como el costo del material y la mano de obra requerida para mantener las cubiertas de polietileno en su lugar (más difícil en zonas con mucho viento). Otra desventaja es que las cubiertas de polietileno pueden proteger las infestaciones tempranas del áfido y del ácaro de los enemigos naturales que podrían de otra manera reducir sus poblaciones. Sin embargo, los ácaros y áfidos son más fáciles de controlar que los escarabajos del pepino, utilizando prácticas culturales como riego por aspersión, control biológico con liberación de insectos, o aplicación de pesticidas aprobados para uso en la producción de cultivos orgánicos.
- **Aspiradora de insectos:** El control del escarabajo del pepino con aspiradora de insectos puede ser efectivo si se hace 4–5 veces por semana durante el tiempo más cálido del día en que los escarabajos son más activos, comenzando 3 semanas antes de la cosecha.

### Enfermedades principales del frijol

**Marchitez de plántulas o podredumbre de las semillas causada por** *Pythium spp.*, *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia solani*, y *Thielaviopsis basicola*

La marchitez de plántulas o podredumbre de las semillas (damping off) es la enfermedad más grave del frijol en el Área de la Bahía de Monterey, lo que resulta en la putrefacción pre-emergente de la semilla completa, de la planta emergente o las primeras hojas verdaderas. A pesar de que los síntomas son algo diferentes dependiendo del organismo, el diagnóstico exacto no suele ser importante porque todos los hongos se manejan de la misma manera. El suelo fresco es la razón más común para la marchitez, seguido de la falta de oxígeno causada por demasiada agua.

- **Momento indicado de siembra / ubicación:** Plante después de que el suelo se haya calentado lo suficiente. Diseñe la plantación, tomando en cuenta la orientación de la tierra. En la primavera, siembre en laderas que dan hacia el sur.
- **Manejo del riego:** Para obtener los mejores resultados, siembre frijol en humedad (ver en esta serie de *Guías del Agricultor: Producción de frijol para mercado fresco y frijol seco*).

**Hongo polvoriento causado por** *Erysiphe polygoni*

El hongo polvoriento puede ser problema en ejote y frijol seco, plantaciones a fines de la temporada, en áreas cálidas, y con riego por goteo. Eso afecta todas las partes aéreas de las plantas de frijol. Síntomas iniciales son pequeños puntos blancos en la superficie superior de las hojas. Estas manchas crecen y se juntan en un crecimiento blanquecino que gradualmente se extiende sobre un área grande de las hojas. La infestación severa reduce los rendimientos y acorta la vida productiva de las plantas.

- **Excluir patógenos:** Una pequeña infestación en un cultivo temprano puede proporcionar un inóculo para una infestación más grave en el futuro. Incorpore los residuos de los cultivos al suelo tan pronto como la cosecha se acaba.

- **Manejo de riego:** Riegue por aspersión una vez justo antes de la floración para retrasar el mildiu polvoriento por un tiempo suficiente para lograr la cosecha. A diferencia de la mayoría de las enfermedades fúngicas de las plantas, los mildius polvorientos se retrasan con el riego aplicado por aspersión. Aplique este riego cuidadosamente. Si es demasiado temprano en el ciclo de cultivo, promueve el crecimiento de malezas; si es demasiado tarde, puede favorecer el crecimiento del hongo *Botrytis*.
- **Pesticidas aprobados:** Si otros métodos de manejo son insuficientes, aplique azufre micronizado una vez tan pronto como se anticipen o aparezcan los síntomas por primera vez. Los síntomas generalmente aparecen antes de que el cultivo florece. No aplique el azufre después de que los frijoles estén medio formados, así que no puede mejorar la cosecha, y puede dejar un residuo indeseable en las vainas.

## RECURSOS ADICIONALES

### **Biorationals: Ecological pest management database**, by Rex Dufour.

<https://attra.ncat.org/attra-pub/biorationals/>  
Use database to search for individual pests and diseases, e.g., powdery mildew, Verticillium wilt.

### **Bug vacuums for organic crop protection**, by George Kuepper and Raeven Thomas. NCAT IP194, 2002.

<https://attra.ncat.org/attra-pub/summaries/summary.php?pub=128>

### **Farmscaping to enhance biological control**, by Rex Dufour. NAT CT065, 2000. <https://attra.ncat.org/attra-pub/summaries/summary.php?pub=145>

### **Hedgerows for California agriculture: A resource guide**, by Sam Earnshaw. Community Alliance with Family Farmers (CAFF), 2004.

[http://caff.org/wp-content/uploads/2010/07/Hedgerow\\_manual.pdf](http://caff.org/wp-content/uploads/2010/07/Hedgerow_manual.pdf)

### **Late blight management in tomato with resistant varieties**, by Margaret Tuttle McGrath. eOrganic, 2015.

<http://articles.extension.org/pages/72678/late-blight-management-in-tomato-with-resistant-varieties#.VRNfGkZwfsM>

### **Late blight management on organic farms: 2010 Webinar**. eOrganic, 2014.

<http://articles.extension.org/pages/28346/late-blight-management-on-organic-farms-2010-webinar>

### **Late blight on potatoes**. College of Agriculture and Life Sciences, Cornell University. <http://livegpath.cals.cornell.edu/gallery/potatoes/late-blight/>

Photos of late blight at various stages on potatoes.

### **Late blight on tomatoes**. College of Agriculture and Life Sciences, Cornell University. <http://livegpath.cals.cornell.edu/gallery/tomato/tomato-late-blight/>

Photos of late blight at various stages on tomatoes.

### **Melon aphid or cotton aphid**. Featured Creatures, Entomology and Nematology. University of Florida.

[http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/aphid/melon\\_aphid.htm](http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/aphid/melon_aphid.htm)

### **Organic IPM field guide**, by Ann Baier et al. 2006. NCAT.

<https://attra.ncat.org/attra-pub/summaries/summary.php?pub=148>

Useful photos to identify symptoms of many different diseases and pests.

### **Organic management of late blight of potato and tomato with copper products**, by Alex Stone and Brian Baker. eOrganic, 2010. <http://articles.extension.org/pages/18351/organic-management-of-late-blight-of-potato-and-tomato-with-copper-products>

### **Organic management of late blight of potato and tomato (*Phytophthora infestans*)**, by Alex Stone. eOrganic, 2015.

<http://articles.extension.org/pages/18361/organic-management-of-late-blight-of-potato-and-tomato-phytophthora-infestans>

### **Pest management strategic plan for organic potato production in the west**.

Summary of workshops held on February 16, 2006, Buhl, Idaho and January 9, 2008, Portland, Oregon. Jennifer Miller, Ronda Hirnyck, Lisa Downey-Blecker. Issue Date, December 19, 2008.

<http://www.ipmcenters.org/pmsp/pdf/CA-CO-ID-OR-WAOrganicPotatoPMSP.pdf>; see pages 7–9

### **Pesticide Safety Information Series (PSIS)**, California Department of Food and Agriculture.

<http://www.cdpr.ca.gov/docs/whs/psisenglish.htm> (En Español: <http://www.cdpr.ca.gov/docs/whs/psisspanish.htm>)

### **Potato scab**, by Rosemary Loria. Vegetable MD Online, Cornell University, 1991.

[http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Potato\\_Scab.htm](http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Potato_Scab.htm)

### **Thrips in Pests in gardens and landscapes**, UC IPM, Statewide Integrated Pest Management Program.

<http://ipm.ucanr.edu/PMG/PESTNOTES/pn7429.html>

### **Tipsheet: Organic pest management**, by Rex Dufour. NCAT IP404, 2015.

<https://attra.ncat.org/attra-pub/summaries/summary.php?pub=518>

For general pest management strategies that are compliant with USDA organic regulations.

### **Tomato russet mite in Florida tomato scouting guide**. University of Florida, 2008.

<http://erec.ifas.ufl.edu/tomato-scouting-guide/bugs/tomato-russet-mite.shtml>

### **Tomato spotted wilt virus**, by T.A. Zitter, M. L. Daughtrey, and J. P. Sanderson. Vegetable MD Online, Cornell University, 1989.

[http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Virus\\_SpottedWilt.htm](http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Virus_SpottedWilt.htm)

### **Verticillium wilt**. UC IPM, 2012.

<http://ipm.ucanr.edu/PMG/r116100111.html>

### **Manejo de Plagas y Enfermedades Orgánicas de Cultivos Especializados en la Costa Central de California: Una Guía para agricultores principiantes de cultivos especializados** por Doug O'Brien and Ann Baier.

© 2017 Centro de Agroecología y Sistemas de Alimentos Sostenibles (CASFS), Universidad de California, Santa Cruz. Esta información fue desarrollada para agricultores principiantes de cultivos especializados en la Costa Central de California. Cualquier mención de productos comerciales no constituye un endoso. Esta información no pretende tomar el lugar de asesoramiento proporcionado por expertos profesionales en manejo de plagas y enfermedades o personal de certificación orgánica. CASFS es un programa de investigación, educación y servicio público en la Universidad de California, Santa Cruz. Aprenda más sobre nuestro trabajo en [casfs.ucsc.edu](http://casfs.ucsc.edu), o contáctenos en [casfs@ucsc.edu](mailto:casfs@ucsc.edu), (831)459-3240. Las guías están disponibles en línea en [casfs.ucsc.edu/about/publications](http://casfs.ucsc.edu/about/publications). Esta publicación fue apoyada por el Programa de subvenciones en bloque para cultivos especializados en el Departamento de Estados Unidos de Agricultura (USDA) a través del Grant 14-SCBGP-CA-0006. Sus contenidos son responsabilidad exclusiva de los autores y no representan necesariamente los puntos de vista oficiales del USDA. *riculture* (USDA) through Grant 14-SCBGP-CA-0006. El apoyo a la traducción al español de estas guías para agricultores orgánicos ha venido de la Fundación Nell Newman y de Farmers Advocating for Organics, un programa de subvenciones financiado por agricultores de la Cooperativa Organic Valley / CROPP.



The CENTER for  
AGROECOLOGY  
& SUSTAINABLE  
FOOD SYSTEMS

1156 High Street  
Santa Cruz, CA 95064  
[casfs@ucsc.edu](mailto:casfs@ucsc.edu)  
[casfs.ucsc.edu](http://casfs.ucsc.edu)