



Fresas: Producción Orgánica

ATTRA — El Servicio Nacional de Información de la Agricultura Sostenible • 1-800-411-3222 • www.attra.ncat.org

Por Martín Guarena y
Holly Born
Especialistas Agrícolas
Centro Nacional de
Tecnología
Apropiada (NCAT)
© NCAT 2007
Traducido por
Martín Guarena

Contenido

Sistemas de Plantación	2
Varietades	4
Fertilidad	5
Control de Malezas	6
Control de Insectos y Ácaros	10
Control de Enfermedades	15
Cosecha y Manejo Poscosecha	19
Economía	20
Mercadeo	22
Referencias	24
Recursos	26
Fuentes de Plantas	27
Apéndice A: Fuentes de Aparatos Termales para Controlar las Malezas	29
Apéndice B: Varietades de Fresa Recomendadas por Estado	30
Apéndice C: Plasticultura, Sostenibilidad y Producción Orgánica	32

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.



Esta publicación proporciona una vista general de métodos orgánicos de producción de fresas. Cubre también técnicas de manejo integrado de plagas y de control de malezas que pueden reducir el uso de pesticidas en la producción de fresas. Incluye discusiones sobre malezas, plagas, enfermedades, producción en invernadero, plasticultura, fertilidad, y aspectos económicos de comercialización. Por último, provee lista de recursos adicionales, tanto electrónicos como impresos.



La producción en túneles le puede ayudar a producir más temprano o extender la temporada. Durante estos periodos de producción los precios pueden ser altos.



*Fresas orgánicas con alcohado de plástico negro para controlar malezas.
Fotografías: Martin Guarena, NCAT*

La fresa es un cultivo viable en la mayoría de las áreas de los Estados Unidos. Se han desarrollado cultivares para la mayoría de las condiciones agro-climáticas. En muchas partes la demanda de fresas producidas localmente sobrepasa la oferta disponible, por lo tanto, los productores a pequeña escala pueden obtener ganancias más altas de las fresas que de otros cultivos.

Las fresas producidas orgánicamente pueden exigir un precio superior a las convencionales. La producción orgánica excluye el uso de fertilizantes y pesticidas sintéticos, y requiere una buena nutrición del suelo (a través de abonos orgánicos y cultivos de cobertura) y el control mecánico y biológico de plagas. Las normas orgánicas federales restringen las etiquetas de “Producido orgánicamente” a los predios que han recibido la certificación orgánica por una agencia certificadora acreditada por el USDA (Departamento de Agricultura de los EE.UU.).

Para más información pida las publicaciones de ATTRA *Organic Farm Certification and the National Organic Program* y *Organic Orchard, Vineyard and Berry Crop Documentation Forms*.

Se puede obtener excelente información cultural para la producción convencional de fresas (sistemas de plantación, control de plagas, recomendaciones de variedades, etc.) a través del Servicio Cooperativo de Extensión en la mayoría de los estados (vea también los *Recursos Impresos* más abajo).

La publicación de ATTRA *Tree Fruits: Organic Production Overview* provee información general sobre el control orgánico de malezas, la fertilización orgánica y algunas consideraciones básicas para el control orgánico de plagas y enfermedades. Esta publicación cubrirá los problemas específicos de las fresas y ofrecerá soluciones orgánicamente aceptables. Nosotros no hemos intentado desarrollar una recomendación única para la producción orgánica (o ecológica)



*Día de campo sobre fresa orgánica en la granja de ALBA, Salinas, California.
Foto: Martin Guereña, NCAT.*

Los sistemas que se enfocan principalmente en el rendimiento son los menos sostenibles debido a la gran cantidad de energía utilizada para el mantenimiento, el plástico, y el transporte.

de fresas. Más bien hemos introducido los desafíos más comunes y ofrecido algunas soluciones posibles para su consideración.

Por muchos años, los productores convencionales de fresas han utilizado cotidianamente el fumigante de suelo “bromuro de metilo” para controlar malezas, enfermedades del suelo, nemátodos, e insectos del suelo. En octubre de 1998, el congreso de los EE.UU. adjuntó una enmienda al Acta de Aire Limpio (Clean Air Act) que requería al EPA (agencia de protección del medio ambiente) realizar cambios regulatorios para la eliminación del bromuro de metilo, con la finalidad de eliminar su uso para el 2005 (Anónimo, 2002). Actualmente, se ha publicado una excepción de uso crítico, ampliando la eliminación progresiva para el 2007, para los que creen que no hay ninguna alternativa técnica ni económicamente factible al bromuro de metilo. Muchos productores orgánicos de fresas pueden atestiguar que sí existen alternativas factibles en la producción de fresas.

Sistemas de Plantación

Los sistemas de plantación de fresa varían dependiendo del medio ambiente y las metas de producción. El agricultor debe decidir las prioridades relativas al rendimiento, tamaño de la fruta, sabor y otras cualidades de la fruta, y buscar un sistema que equilibre esas

metas. Los sistemas que se enfocan principalmente en el rendimiento son los menos sustentables debido a la gran cantidad de energía utilizada para el mantenimiento, el plástico, y el transporte.

En muchos de estos sistemas las plantas crecen como plantas anuales en camellones. Esto resulta en la eliminación de las plantas, el acolchado de plástico, y el sistema de riego al final de cada temporada. Sin importar el sistema utilizado, los rendimientos convencionales generalmente son mayores que los orgánicos. Sin embargo, estudios han demostrado que los productores orgánicos pueden ganar más dinero por acre que los productores convencionales (Gliessman et al., 1996).

Plantación en Camellones (Raised Beds) con Plástico

Productores orgánicos y convencionales de California y Florida, donde se producen la mayoría de las fresas del país, tienden a favorecer este sistema. Ellos cultivan las plantas como anuales, transplantando coronas de fresas en el verano o a fines de otoño. La producción comienza a fines de invierno y continúa durante el verano hasta fines de otoño, dependiendo del área y las variedades cultivadas. Dado que el bromuro de metilo no está permitido en la producción orgánica, la rotación de cultivos, los abonos verdes y las compostas son críticos para controlar plagas y enfermedades del suelo.

En estos sistemas intensivos se usan dos tipos de camellones: estrechas y anchas. Las camellones estrechas tienen dos filas de plantas con una línea de riego por goteo entre ellas y la distancia promedio entre las camas es de 40 pulgadas. La cinta de goteo se entierra a una profundidad de 2 1/2 pulgadas con las perforaciones hacia arriba. Las camellones anchas generalmente tienen cuatro filas de plantas y dos líneas de goteo, con 64 pulgadas entre camas. En ambos tipos de camellon, el espaciamiento entre plantas promedia 12-14 pulgadas.

Se utiliza acolchado de plástico en ambos tipos de camellon y puede variar de una

sola tira de plástico colocada entre las plantas hasta acolchado completo del camellón, donde se deben perforar hoyos para que las plantas se puedan desarrollar. Algunos agricultores convencionales en California usan plástico transparente, que calienta la cama más rápido, estimulando el crecimiento temprano en la temporada. Estos agricultores fumigan para controlar la mayoría de las malezas. En la producción orgánica se usa plástico negro principalmente para el control de malezas. Dado que el plástico negro previene que los rayos del sol penetren las camas, éstas permanecen frescas, resultando en un crecimiento inicial más lento y una menor frecuencia de riego comparado con el plástico transparente. Existen plásticos oscuros en el mercado que, selectivamente, permiten que la radiación caliente del sol penetre la tierra y eliminan los rayos luminosos que promueven el crecimiento de malezas. Este tipo de plástico es preferido por agricultores en el sudeste de los EE.UU.

Las camellones proporcionan buen drenaje y hacen que las flores y la fruta sean más visibles y fáciles de alcanzar, ayudando a los agricultores a pronosticar rendimientos, y volviendo la cosecha más fácil y rápida. Algunos agricultores cavan surcos profundos entre las camas para que los “piscadores” (cosechadores) no tengan que agacharse mucho para buscar y cosechar la fruta.

En climas fríos, las plantas en camellones pueden ser más propensas al daño por heladas. Aún así, generalmente las camellones producen más que las camas planas. Debido al aumento de la aireación y la protección de tierra salpicada, las plantas en camellones cubiertas con plástico tienen menos enfermedades.

Existe maquinaria que forma la camellón, inserta la línea de goteo y coloca el plástico, todo en una sola pasada. Información sobre fuentes de maquinaria como las formadoras de camellón y transplantadoras se presentan en la publicación de *ATTRA Season Extension Techniques for Market Gardeners*, o visite los sitios web: www.mechanicaltransplanter.com/layer.html o www.marketfarm.com/cfms/mulch_layers.cfm



Camellones con cuatro líneas de plantas. Fotografía: Martin Guerena, NCAT

Recientes investigaciones indican que cualquier variedad que normalmente crece bien en una región específica, crecerá bien bajo plástico en esa región (Nourse, 1999). Sin embargo, algunos cultivares que provienen de los sistemas de California y Florida crecen mejor a 12-14 pulgadas entre plantas, mientras que muchos cultivares del norte crecen mejor a 8-10 pulgadas entre plantas.

Por ahora, agricultores e investigadores en muchos estados han adaptado y validado por lo menos partes del modelo de producción descrito arriba. Los agricultores deben verificar con su agente estatal de extensión especialista en frutas para ver si existen pautas específicas de plasticultura para su área. De otro modo, una copia gratuita de *Nourse Farms Success with Plasticulture* puede ser obtenida llamando a Nourse Farms al 413-665-2658.

Para aprender más sobre la sostenibilidad del uso de plástico, vea el Apéndice C, en la página 32.

Sistema en Hileras con Todos los Estolones (Matted Rows)

En este sistema se plantan los transplantes (coronas) al inicio de la primavera. Cuando las plantas producen flores, las flores se deben quitar para fomentar la producción de guías (o plantas hijas). Las guías echan

Publicaciones Relacionadas de ATTRA

La Certificación para Granjas Orgánicas y el Programa Orgánico Nacional

Como Prepararse para la Inspección Orgánica

Las Crónicas Orgánicas

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

Guía de Campo Sobre el Manejo Integrado de Plagas Orgánico CD-ROM (disponibles solamente en CD o por el Web):

1. *Los Insectos Benéficos, Plagas y Hábitat para los Benéficos*

2. *El Manejo de Enfermedades de Planta*

3. *El Manejo de Malezas*

4. *El Manejo de Plagas de Vertebrados*

El Manejo Sostenible de Suelos

Nuevos Mercados para Su Cosecha

El Proceso de la Certificación Orgánica

Producción Orgánica de Lechugas de Especialidad y Verduras para Ensalada

raíces en las camas y producen fruta en la siguiente primavera.

Las malezas pueden ser un problema en este sistema, y las hojas muertas y otros escombros deben removerse para reducir los problemas de plagas y enfermedades. Sin embargo, una vez establecido, este sistema puede producir por tres a cuatro años, dependiendo de la presión de las plagas. La distancia entre plantas es de 18 a 24 pulgadas, y la distancia entre hileras varía de 36 a 50 pulgadas, dependiendo del equipo de cultivo utilizado.

De acuerdo a Marvin Pritts de la Universidad de Cornell, el sistema en hileras con todos los estolones ofrece a productores de fresas del norte de los EE.UU. un sistema poco riesgoso, que requiere menor atención y tiempo que los sistemas anuales de plasticultura (Pritts, 2002).

Investigadores del Servicio Agrícola de Investigación del USDA (ARS) en Maryland han desarrollado un sistema en hileras con todos los estolones “modificado o avanzado” para lidiar con las malezas y plagas patógenas. Este sistema utiliza el sistema en hileras con todos los estolones sobre camellones con riego por goteo enterrado y acolchado orgánico. El mulch o acolchado consiste en una mezcla de arveja velluda (hairy vetch: 45 kg/há o 40.1 lb/acre), centeno (rye: 78 kg/há o 69.6 lb/acre), y trébol encarnado (crimson clover: 34 kg/há o 30.3 lb/acre) que fija un poco de nitrógeno y proporciona un acolchado biodegradable económico para suprimir malezas y enfermedades, y reducir la erosión. El cobertor orgánico es cortado o aplastado en Abril, y dos semanas después se plantan los transplantes de fresa entre el acolchado.

Desde 1996, el programa de mejoramiento de frutas pequeñas ha conducido ensayos replicados de rendimiento para evaluar el funcionamiento del sistema en hileras con todos los estolones avanzado y de una adaptación regional de plasticultura anual. Ambos sistemas fueron operados sin el uso del fumigante bromuro de metilo ni de fungicidas. Los datos de esos ensayos fueron usados para

comparar el sistema en hileras con todos los estolones avanzado y el sistema de plasticultura, evaluando: rendimiento, calidad de la fruta, y duración de la temporada de cosecha. En ambos sistemas los rendimientos fueron dependientes de la variedad, y el sistema en hileras con todos los estolones avanzado tuvo una producción más tardía y una calidad de la fruta levemente inferior (Black et al., 2002).

Sistema en Hileras Continuas (Ribbon Row System)

Este sistema puede utilizar plantación en alta o baja densidad en una sola hilera, sólo con plantas madres y la remoción de estolones. Con plantación a baja densidad, el espaciamiento es de 12 a 36 pulgadas entre hileras y 14 a 18 pulgadas entre plantas. Con plantación a alta densidad, la distancia entre hileras es la misma, pero la distancia entre plantas varía entre 4 y 12 pulgadas.

Los transplantes se plantan en el otoño. Una vez que comienzan a florecer, las flores no se quitan, por lo tanto, se produce fruta en la primera temporada. Las guías se eliminan para estimular la formación de flores y para aumentar el tamaño de la fruta. Al final de la segunda temporada se puede cambiar la plantación al sistema en hileras con todos los estolones tan solo dejando que las guías llenen los espacios vacíos en las camas.

Variedades

La selección de variedades apropiadas es importante. Además de determinar el rendimiento y la calidad, la variedad determina las temporadas de producción y las prácticas de control de plagas. Generalmente su agente de extensión del condado puede recomendar variedades que han demostrado responder bien a las condiciones climáticas del área. Sin embargo, usualmente los ensayos de variedades se conducen utilizando sistemas de producción convencionales. El desempeño de las variedades puede ser distinto bajo el sistema orgánico. Por lo tanto, a los productores orgánicos se les recomienda plantar más de una de las variedades recomendadas y realizar sus propios

ensayos de variedades. Es probable que otros agricultores orgánicos en su área puedan sugerirle algunas variedades.

Las variedades de fresas se clasifican como “día corto” y “día neutro”. Las variedades de día corto inician la formación de yemas florales cuando los días comienzan a acortarse y las temperaturas bajan. Estas variedades de día corto florecen en la primavera y ahí comienzan a producir fruta. Las variedades de día neutro son insensibles a la longitud del día y producen fruta a lo largo de la temporada siempre y cuando la temperatura de la noche sea menor a 60° F (Strand, 1993).

Ensayos conducidos en el noreste de los EE.UU. para comparar variedades de fresas bajo sistemas de manejo convencional y orgánico demostraron que la variedad “Honeyoye” fue la más productiva en términos de cantidad y peso de la fruta cosechada, y la más rentable para los productores orgánicos (Rhainds et al., 2002).

Vea el Apéndice B para una lista de las variedades de fresa recomendadas por estados.

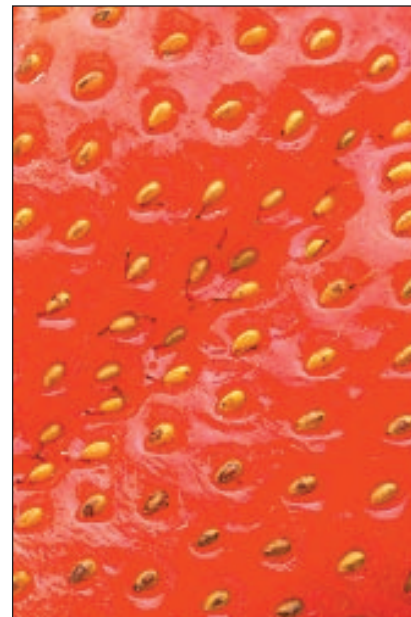
Fertilidad

La publicación de ATTRA *Overview of Organic Fruit Production* cubre el manejo orgánico de la fertilidad de manera general. Sin embargo, existen al menos dos aspectos de la producción de fresas que son únicos y distintos de otras frutas perennes con respecto a la fertilidad.

Las fresas de día corto producen yemas para la fruta del año siguiente en el otoño. (La mayoría de los cultivos frutales perennes producen sus yemas frutales en la primavera o temprano en el verano.) Para obtener buena producción de yemas, las plantas deben tener enfriamiento adecuado y no estar estresadas nutritivamente. Por lo tanto, generalmente se justifica la aplicación de fertilizante al final del verano, dándole suficiente tiempo al material fertilizante orgánico para descomponerse y proveer nutrientes para las plantas durante el período crítico de formación de yemas en otoño.

El momento de aplicación es crítico en el suministro de nitrógeno a las plantas de fresa y las tasas de liberación de nitrógeno de los fertilizantes orgánicos pueden no ajustarse a las necesidades de nitrógeno del cultivo. Un estudio sobre fertilizantes orgánicos en California encontró gran variabilidad en la disponibilidad de nitrógeno de diferentes fuentes de fertilizantes (Gaskell, 2004). Estos incluyeron guano, harina de pluma, emulsión líquida de pescado, harina de pescado, abono granulado de pollo, composta y un abono verde. Durante tres a cuatro semanas, el nitrato del suelo del abono verde y de la composta mantuvo los niveles de nitrógeno en las cantidades adecuadas (50 a 75 ppm), y luego los disminuyó a los niveles naturales del suelo que es por debajo de los 10 ppm. Por lo tanto, se necesita fertilización suplementaria para mantener el cultivo durante la temporada. Los productores de fresas que utilizan el sistema anual de plasticultura deben depender de fertilizantes orgánicos solubles aplicados a través de líneas de riego por goteo. Los agricultores que usan esos sistemas deben estar pendientes de la solubilidad y de la capacidad de los fertilizantes de ser filtrados por una malla fina, sin tapar los goteros. Los productos inyectados al sistema pueden no emerger en la misma concentración. En otros sistemas se justifican aplicaciones foliares o abonado lateral.

Mientras todos los cultivos de frutas perennes se benefician de la fertilidad proporcionada por cultivos de cobertura y abonos verdes pre-plantación, las frutillas son tan susceptibles a tener problemas de malezas que las preparaciones pre-plantación para reducir la presión de malezas son prácticamente obligatorias en la producción orgánica. Un cultivo de cobertura denso (o dos en sucesión), mezcla de pasto y legumbre, ayudará a sofocar muchas malezas y proporcionará importantes mejoramientos a largo plazo en cuanto a fertilidad del suelo y materia orgánica del suelo.



Semillas de fresa. Foto: USDA



Foto: USDA

En áreas como la costa de California, las largas temporadas de crecimiento y los altos costos de alquiler pueden hacer que el uso extensivo de cultivos de cobertura sea antieconómico. Sin embargo, muchos productores creen que los beneficios a largo plazo de los cultivos de cobertura y las rotaciones, en cuanto a fertilidad del suelo y supresión de plagas y enfermedades, valen el costo.

Se puede usar composta como suplemento o alternativa. Esparcir e incorporar la composta sólo en las camas, evitando los surcos, ayudará a concentrar la fertilidad y los microorganismos donde más se necesitan. Los rangos recomendados de aplicación de composta varían de 10 ton/acre a 3 ton/acre. Investigadores de California recomiendan 2 a 3 ton/acre porque al principio los trasplantes no utilizan gran cantidad de nitrógeno. Luego de tres meses de frío y lluvia las plantas empiezan a crecer y el nitrógeno del abono aplicado al trasplante se ha agotado. En ese momento se necesita fertirrigación suplementaria para mantener a las plantas a lo largo de la temporada de producción.

Estudios de Ohio han señalado que las aplicaciones de vermicomposta (composta hecha de desechos de gusanos de tierra) aumentan significativamente el crecimiento y el rendimiento de las fresas (Arancon et al., 2004). Basándose en otra investigación de laboratorio, las respuestas pueden haberse debido a la producción de reguladores de crecimiento por microorganismos durante la generación de la vermicomposta.

En un estudio de British Columbia, la aplicación foliar de té de composta preparado aeróbicamente aumentó los rendimientos (Welke, 2004). Además de reducir la incidencia de Botritis, el tratamiento de té de composta aumentó los rendimientos en un 20% comparado con el control.

Para más información sobre fertilizantes orgánicos, lombricultura, compostas y cultivos de cobertura, solicite las siguientes publicaciones a ATTRA: *Sources of Organic Fertilizers and Amendments*, *Alternative Soil Amendments*, *Worms for Composting (Vermicomposting)* y *Overview of Cover Crops and Green Manures*.

Control de Malezas

Las malezas son uno de los principales problemas enfrentados por los productores de fresas orgánicas. La preparación del sitio donde se va a plantar es crítica. Diríjase a la publicación de ATTRA *Overview of Organic Fruit Production* para obtener estrategias de preparación del sitio de plantación además de ideas básicas para el control de malezas.

Control Cultural

Los productores orgánicos encontrarán que un poco de eliminación manual de malezas es necesario. En sistemas de plasticultura orgánicos, las malezas pueden ser problemáticas incluso cuando se usa plástico negro como cobertor. En esas situaciones, las malezas emergen de los hoyos de plantación hechos para las plantas de fresas. Las hileras deben ser derechas y el plástico se debe poner con precisión para permitir el cultivo mecánico de los surcos, sin dañar las camas ni el plástico.

En California se han estudiado gran cantidad de cobertores de distintos colores para determinar su contribución al control de malezas y la respuesta del cultivo. El cobertor negro proporciona el mejor control de malezas pero no calienta el suelo tan bien como el plástico transparente. El calentamiento del suelo con plástico transparente deriva en plantas que crecen y producen más temprano en la temporada, pero no controla las malezas. Un estudio determinó que el efecto del color del cobertor en la transmisión de luz fotosintéticamente activa (400 a 700 nm) a través del cobertor era el factor clave en el control de malezas (Johnson y Fenimore, 2005). Los plásticos verdes y cafés otorgaron la mejor combinación de calentamiento del

suelo y control de malezas en todos los sitios del experimento.

El sistema en hileras con todos los estolones (donde las plantas de las guías forman una cama sólida de 6 a 30 pulgadas de ancho) normalmente es usado por productores de fresas en varias regiones de los EE.UU. Este método impide el cultivo mecánico para el control de malezas dentro de la cama, aunque la cultivación usualmente es utilizada para renovar o estrechar la cama.

Los problemas de malezas tienden a aumentar con la edad de la plantación. Por lo tanto, muchos productores orgánicos han elegido acortar las temporadas de rotación. Esto es, se puede permitir que una cama produzca fruta por dos temporadas antes de que sea incorporada y replantada con un cultivo de cobertura.

Marvin Pritts y Mary Jo Kelly de la Universidad de Cornell (2004) condujeron durante tres años un estudio de competencia de malezas en el sistema en hileras con todos los estolones, para determinar el impacto de las malezas en la productividad posterior. Las plantas en los sitios sin malezas tuvieron el mayor rendimiento, mientras que los sitios donde no se controlaron las malezas durante toda la temporada la productividad disminuyó en 51%. Sin embargo, las plantas de varios sitios que tuvieron competencia de malezas limitada obtuvieron mayores rendimientos que aquellas en los controles, los cuales fueron constantemente desmalezados. Esto indica que las plantas de un sistema en hileras con todos los estolones bien establecido puede tolerar una cantidad limitada de competencia de malezas por al menos dos años. Los productores deben dirigir la mayoría de sus esfuerzos y recursos hacia controlar las malezas en el año de plantación. Una vez que la plantación está bien establecida, los productores pueden limitar el número de veces que desmalezan manualmente a dos o tres por temporada.

Papel Planter, un papel cobertor negro, fue utilizado en el sistema en hileras con todos los estolones en un estudio sobre cobertores biodegradables (Weber, 2003). Este redujo

las malezas pero se degradó rápidamente en los bordes donde estaba cubierto por tierra, permitiendo que el viento rompiera y soplara grandes pedazos de papel fuera del sitio del ensayo. La tasa de degradación durante el primer año fue alta, pero aún así, redujo la población de malezas en comparación con el cobertor transparente y el control.

Control Mecánico

Los productores e investigadores europeos han liderado el camino de innovación e investigación acerca del

control mecánico de malezas en fresas. Investigaciones recientes en los EE.UU. han confirmado la utilidad de la rastra de dientes, el azadón de cepillo, y la escarda de dedos para desmalezar las plantaciones de fresas (Pritts and Kelly, 1990). De hecho, el azadón de cepillo sólo requirió tres pasadas por temporada más dos desmalezadas manuales para un completo control de malezas, en comparación con la cultivación estándar con un rotocultivador, el cual requirió tres pasadas y cuatro desmalezadas manuales.

Visite la página Web de la Sociedad Europea de Investigación de Malezas (www.ewrs.org), en la sección de controles físicos y mecánicos de malezas, para obtener más información sobre éstos y otros equipos de cultivación mecánica. En sistemas de plasticultura, a veces las cuadrillas de cosecha son utilizadas para desmalezar cuando la presión de malezas es alta o cuando el día de cosecha es corto por falta de fruta.

Control Biológico

Antes de la adopción extensiva de los herbicidas, comúnmente se usaban gansos para controlar las malezas en la producción comercial de fresas. En las áreas de producción concentrada, a menudo los agricultores tenían el beneficio de poder contratar servicios de gansos desmalezadores. Los gansos desmalezadores aún pueden ser usados para controlar pastos y algunas malezas de hoja



*Fresa orgánica en Watsonville, California.
Fotografía: Martin Guereña, NCAT.*



Watsonville, California. Fotografía: Martin Guerena, NCAT.

ancha, pero un buen manejo de los gansos es esencial.

No todos los agricultores encontrarán los requerimientos extra adecuados a su régimen de manejo. El trabajo extra puede ser compensado en cierto grado por el consumo interno de gansos o por ventas de gansos y sus derivados. De todos modos, los gansos deben ser retirados antes de la temporada de fructificación, porque ellos se van a comer las fresas antes que las malezas.

Bajo el Programa Orgánico Nacional (NOP), el excremento de animal debe ser compostado, a menos que sea incorporado al suelo no más allá de 120 días previo a la cosecha de un cultivo cuya parte comestible tiene contacto directo con la superficie del suelo o partículas de suelo. Por lo tanto, los gansos deberán ser retirados del campo y su excremento deberá ser incorporado al menos cuatro meses antes de inicio de la cosecha de las fresas. ATTRA posee más información sobre el manejo apropiado de gansos desmalezadores, disponibles a pedido.

Coberturas Orgánicas

Las plantas de fresas, especialmente en el norte de los EE.UU., generalmente son cubiertas con paja durante el invierno para minimizar el daño por frío. En la primav-

era, la paja es retirada hacia los surcos, donde provee cierto grado de control de malezas y ayuda a mantener las fresas limpias. Se debe tener cuidado con algunos acolchados orgánicos, ya que pueden albergar algunas plagas como caracoles, babosas, gusanos cortadores, tijeretas, y otros bichos que pueden ser dañinos. Por otro lado, la paja proporciona un hábitat ideal para las arañas (que contribuyen al control biológico de plagas) y ha sido reconocida por reducir las enfermedades. Un estudio en Ohio demostró que el acolchado de paja entre las hileras de fresas fue tanto o más efectivo que los fungicidas en controlar la putrefacción de fruta causada por *Phytophthora cactorum* (Ellis et al., 1998).

Una investigación en West Virginia indica que papel de periódico desmenuzado o picado es un cobertor excelente y seguro (Baniecki et al., 1995). Puede ser aplicado por encima de las plantas al inicio del invierno, tal como la paja. Debe ser aplicado en una capa de 4 a 5 pulgadas de grosor (esto requiere cerca de 500 a 600 libras de papel picado por 1,000 pies cuadrados), y estará sujeto a ser volado por el viento hasta que sea estabilizado por la lluvia o por el riego. De acuerdo a los estándares del Programa Orgánico Nacional, sólo se puede usar como cobertor papel periódico u otro papel reciclado sin tinta ni lustroso.

La tela de lana fue el mejor tratamiento alternativo en un estudio conducido en Minnesota (Forcella et al., 2003). Una capa de tela de lana centrada sobre el cultivo casi eliminó las malezas de las hileras, promovió el enraizamiento de plantas guías, y permitió una producción máxima, equivalente a la obtenida en los sitios que fueron desmalezados a mano.

Marvin Pritts y Mary Jo Kelly, investigadores de frutas pequeñas de la Universidad de Cornell, han trabajado extensivamente con cultivos de cobertura para la supresión de malezas en fresas. Ellos han probado varias especies, incluyendo cañuela alta (tall fescue), damasquina o flor de muerto (marigolds), alforfón (buckwheat) y ballica (ryegrass), pero el sorgo sudán (sudangrass) tiene las car-

acterísticas más deseables: rápido establecimiento, bajo requerimiento hídrico, bajo uso de nutrientes, y desplazamiento competitivo de malezas. Su estudio sugiere que sembrar sorgo sudán entre las camas y cortarlo dos veces al año proporciona un control de malezas aceptable sin el uso de herbicidas, especialmente cuando se usa en conjunto con un cobertor de paja en el invierno. Sin embargo, un estudio posterior encontró que un cultivo de cobertura, híbrido de sorgo y sorgo sudán “matado”, suprimió los patógenos y las malezas pero afectó negativamente el crecimiento de las fresas y los rendimientos (LaMondia et al., 2002).

Vea la sección del **Sistema en Hileras con Todos los Estolones** para obtener mayor información sobre un estudio del USDA que usó un cultivo de cobertura compuesto de arveja velluda, centeno y trébol encarnado para suprimir las malezas y reducir la erosión.

En las zonas frías existe la opción de sembrar avena en el otoño. El clima frío matará la avena, dejando un buen cobertor. Otra opción es sembrar sorgo sudán a fines del verano, el cual no es para nada resistente al frío, por lo que morirá con la primera helada.

Control Térmico

La tecnología termal sigue evolucionando con nuevos productos saliendo al mercado. Actualmente, los métodos de control termal incluyen: quemadores de mano, quemadores montados en tractor, quemadores infrarrojos, vapor, agua caliente y espuma caliente.

El momento de aplicación del control termal es crítico para su éxito en el control de malezas. Mientras más jóvenes sean las malezas, más fácil es disecarlas. Los pastos pueden ser quemados, pero el punto de crecimiento de éstos está enterrado y brota de nuevo. Puede ser que algunos de estos aparatos termales no funcionen en ciertos sistemas, pero otros pueden ser exitosos componentes de un programa de control de malezas.

Para una lista de los aparatos termales para el control de malezas, vea el Apéndice A.

Herbicida de Vinagre y de Aceites Esenciales

El uso de vinagre para el control de malezas ha sido la opción menos tóxica seleccionada por muchos jardineros. Su efectividad varía dependiendo del tipo de malezas sobre las cuales se aplica y de la concentración de ácido acético. La mayoría de los vinagres disponibles comercialmente poseen 5% de ácido acético. A través de destilación se puede aumentar la concentración de ácido acético a 15% y por otros procesos no sintéticos se puede aumentar a 30%. Se debe tener cuidado con formulaciones mayores a 5%. A pesar de que existen soluciones de ácido acético más concentradas que derivan de procesos sintéticos, estas no están permitidas en sistemas de producción orgánica.

Algunas formulaciones comerciales de herbicida de vinagre incluyen jugo de limón o aceite de cítricos. El modo de acción consiste en que la solución ácida degrada la capa cerosa de la cutícula de la hoja, secándola. Mientras más gruesa sea la capa cerosa de la cutícula de las malezas, más frecuentes o más concentradas deberán ser las aplicaciones. Si se prepara una solución de herbicida de vinagre casera, incluya aceite de cítricos o jugo de limón junto con una pequeña cantidad de jabón líquido como surfactante. Algunas formulaciones comerciales son All-down (SommerSet Products, www.sumrset.com) y Ground Force (Abby Laboratoires, www.abbylabs.com).

El Instituto de Evaluación de Materiales Orgánicos (OMRI) lista los herbicidas de vinagre y de aceite de clavo como restringidos, lo que significa que se debe explicar la necesidad de su uso en el plan del sistema orgánico. Herbicidas de aceites esenciales (aceites de clavo, tomillo y menta) contienen compuestos fitotóxicos que son capaces de matar pastos y malezas de hoja ancha. Los productos comerciales incluyen Xpress (BioHumaNetics, www.biohumanetics.com) el cual es una formulación de aceite de tomillo (10.4%) y clavo (10.1%) y Matran 2, el cual es 45.6% aceite de clavo. Según el fabricante, la adición del extracto de yuca ThermX 70 (0.3 onzas/galón) con ácido fúlvico (6 onzas/

El momento de aplicación del control termal es crítico para su éxito en el control de malezas.

galón) al Matran 2 aumenta significativamente su cobertura y desempeño. Matran 2 también se usa en combinación con vinagre.

Tenga cuidado de rociar sólo las malezas y evitar rociar las plantas de fresas. También se debe evitar el contacto o inhalación, ya que el alto contenido de ácido puede quemar tejido pulmonar y la piel. Para más información sobre el vinagre como herbicida, visite el sitio web www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=9666.

Cobertura de Tela Sintética Tejida

Las coberturas de tela sintética (nombres comerciales: Weed Lock, Weed Barrier, Weed Stopper) ofrecen una supresión de malezas similar a los cobertores de plástico, pero tienen la ventaja de ser permeables al agua y al aire. A pesar de que su costo inicial es más alto que los plásticos regulares, su alta calidad hace que puedan ser usados año tras año.

Los cobertores de tela sintética son usados esencialmente de la misma manera que los plásticos en los sistemas descritos anteriormente. Sin embargo, debido a que son permeables al agua, puede no ser necesario agregar líneas de riego por debajo del cobertor en aquellas áreas que poseen una cantidad de lluvia adecuada.

Control de Insectos y Ácaros

Existen gran cantidad de insectos que se alimentan de las plantas de fresas y que amenazan los rendimientos. Los especialistas de los Servicios de Extensión están familiarizados con las plagas comunes en el área y pueden ayudar en la correcta identificación de ellas, que es el primer paso en el manejo de plagas. Un programa de monitoreo de plagas puede ayudar a los productores a determinar tanto la presión de plagas como la presencia de insectos benéficos. Una vez que la presión de plagas alcanza el umbral económico (donde el tratamiento de la plaga es menos costoso que las pérdidas que se incurren por no tratarla), se hace necesario tomar medi-

das de control. Si es que se van a usar controladores biológicos, éstos deben liberarse antes de que las plagas alcancen niveles críticos. Por eso el monitoreo es tan importante. En grandes operaciones, donde regularmente se usan cuadrillas de cosecha, se recomienda entrenar a los jefes de cuadrilla en la identificación de plagas y enfermedades, lo que puede ser muy útil en el proceso de monitoreo.

Habitats de insectos benéficos plantados a los costados de los campos de fresa proveen refugio y fuentes de polen y néctar a los depredadores y parásitos de insectos plaga. También les dan refugio cuando los campos son tratados con pesticidas. Cuando se compran y liberan insectos benéficos, estos hábitats alientan a los insectos benéficos a permanecer y continuar sus ciclos de vida, ayudando a reducir las poblaciones de plagas. Algunas plagas pueden habitar en esos hábitats junto con insectos benéficos, por lo tanto, es importante monitorearlos a menudo.

Para más información solicite las publicaciones de ATTRA Biointensive Integrated Pest Management y Farmscaping to Enhance Biological Control.

A pesar de que los problemas de plagas varían con la ubicación, plagas comunes en fresas incluyen: oruga blanca, gorgojos de fresa, gusano de la raíz de la fresa, chinche lygus y ácaros o arañitas. Para información más detallada sobre estas plagas, diríjase a la lista de publicaciones en la sección de **Recursos Impresos** más abajo (especialmente las publicaciones de Funt et al., 1997; Kovach et al., 1990; Maas, 1987; y Strand, 1993).

Gusano Blanco

El gusano blanco es un problema principalmente en el este de los EE.UU., pudiendo causar serios daños si las fresas se plantan inmediatamente después de un cultivo de césped. Los gusanos blancos son las larvas de los escarabajos de la familia Scarabaeidae. Arar el suelo a fines del verano o temprano en el otoño destruye muchas larvas, pupas y adultos en el suelo y también los expone a los depredadores.

Habitats de insectos benéficos plantados a los costados de los campos de fresa proveen refugio, y fuentes de polen y néctar a los depredadores y parásitos de insectos plaga, también les dan refugio cuando los campos son tratados con pesticidas.

Las bacterias que causan la enfermedad de la espora lechosa, *Bacillus popillae* y *Bacillus lentimorbus*, son enemigos naturales importantes de los escarabajos, matando las larvas. Las larvas ingieren esporas de esas bacterias por las hojas o raíces del césped que comen. Luego, las esporas germinan y la bacteria se multiplica dentro de las larvas, las cuales mueren y se desintegran, dejando muchas esporas nuevas y viables para dispersar la enfermedad a generaciones posteriores (Daar, 1988).

Nemátodos benéficos también son efectivos contra las larvas de escarabajos en el suelo. El nemátodo *Steinernema carpocapsae* infecta a su víctima cerca de la superficie del suelo, mientras que *Heterorhabditus bacteriophora* busca víctimas activamente bajo la superficie de la tierra (Flint y Dreistadt, 1998). Estos nemátodos y las bacterias de la espora lechosa están extensamente disponibles a través de compañías que venden productos de jardinería por correo.

Gorgojo Cortador de la Fresa o Gorgojo del Brote (Strawberry Clipper)

El gorgojo cortador de la fresa, *Anthonomus signatus*, sólo se encuentra al este de las montañas Rocosas. Los escarabajos adultos emergen a principios de la primavera, poniendo sus huevos en las yemas y cortando parte de los brotes, haciendo que las yemas de las frutillas se caigan al suelo.

El gorgojo cortador de fresas se mueve lentamente a una tasa de 30 pies por temporada. En una plantación nueva es difícil que el daño se extienda a un perímetro mayor a 30 pies. El daño puede ser mayor en plantaciones más viejas, pero aún así limitado por el lento movimiento del insecto.

Los agricultores orgánicos deberían destruir las yemas dañadas (ya que contienen huevos), eliminar basura y follaje cercano que puedan proveer sitios para hibernación para gorgojos adultos, y aplicar insecticidas aprobados orgánicamente como último recurso.



Gorgojo cortador de la fresa. Foto: Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/99-031.htm

Gusano de la Raíz de la Fresa

Los adultos de los gusanos de la raíz de la fresa (*Paria fragariae*) se alimentan principalmente de noche, haciendo hoyos en las hojas. Las larvas se alimentan de las raíces finas y se comen las coronas o puntos de crecimiento cerca del suelo. El control cultural consiste en arar los campos infestados después de la cosecha y poner plantas nuevas lejos de bosques (sitios favorables para la hibernación) y de plantaciones de fresa más viejas.

Aparentemente, no se han establecido umbrales de daño para MIP (Manejo Integrado de Plagas) para el gusano de la raíz. Si el agricultor, basado en la historia del campo, considera necesario el tratamiento con pesticidas, se debe realizar un tratamiento nocturno dirigido a eliminar a los adultos que se alimentan de las hojas, porque no hay ningún insecticida efectivo o registrado para el control de larvas. Depredadores que viven en el suelo como los escarabajos del suelo y nemátodos que atacan a insectos como especies de *Steinernema*, pueden proveer cierto control.

Gorgojo de la Raíz de la Fresa

Los adultos de esta especie se alimentan principalmente de hojas, causando un daño menor. El estado larvario es el problema, ya que las larvas se alimentan de las raíces y coronas de las plantas de fresas. Los gorgojos de la raíz de la fresa tienen muchos huéspedes alternativos, incluyendo otras frutas pequeñas como cranberries, uva, menta, lúpulo y varias plantas ornamentales. La rotación con cultivos no hospederos como maíz, trigo, trébol y alfalfa puede reducir su población (Berry, 1998).

Como otros insectos del suelo, los gorgojos de la raíz de la fresa son susceptibles al

Los
nemátodos
benéficos
también son
efectivos contra las
larvas de
escarabajos en
el suelo.



Chinche lygus adulto. Foto: California Statewide Integrated Pest Management Program. UC IPM Online, www.ipm.ucdavis.edu.



Chinche lygus ninfa (juvenil). Foto: California Statewide Integrated Pest Management Program. UC IPM Online, www.ipm.ucdavis.edu.

ataque de escarabajos del suelo y de nemátodos parásitos tales como especies de *Steinernema* o *Heterorhabditis*. Los gorgojos de la raíz son insectos que gatean que han sido excluidos de campos con barreras pegajosas, zanjas y cercas (Bomford y Vernon, 2005; Strand, 1993).

Chinche Lygus

El chinche lygus (principalmente *Lygus lineolaris* en el este y *L. hesperus* en el oeste) puede ser problemático, especialmente en plantaciones de fresas de día neutro, las cuales produ-

cen fruta a lo largo de la temporada de crecimiento. Los adultos y las ninfas (las ninfas causan la mayoría de los daños) chupan la savia de la planta e inyectan una saliva tóxica. Esta alimentación deriva en una deformación de la fruta característica llamada cara de gato, la cual vuelve a la fruta inutilizable y no vendible.

Mantener la cobertura del suelo bien podada a una distancia de 5 a 10 yardas alrededor de la plantación, y destruir sitios favorables para la hibernación puede ayudar a reducir la población del chinche lygus. Los adultos hibernan debajo de hojas, piedras y corteza. Usualmente ponen huevos en los tallos de plantas herbáceas cultivadas y malezas de hoja ancha.

Las leguminosas (arvejas, tréboles, alfalfa, etc.) pueden albergar grandes poblaciones de esta plaga. Esto debe ser considerado si se establecen hábitats benéficos utilizando esas plantas cerca de plantaciones de fresas.

Los cultivos trampa también son útiles en el manejo del chinche lygus. En California, un cultivo trampa anual, mezcla de una variedad de alfalfa dormante y otra semi-dormante, dos variedades de rábano (Daikon y Cherry Belle) y alhelicillo dulce, ha sido utilizado con éxito. Los chinches lygus se mueven de los campos circundantes y colonizan los cultivos trampa, que luego pueden ser tratados con insecticidas o aspirados (Dufour, 2000).

Las aspiradoras de bichos (bug vacs) varían desde las montadas en tractores hasta aspiradoras manuales que, de hecho, aspiran bichos. Un ensayo realizado por investigadores de la Universidad de California concluyó que las aspiradoras de bichos redujeron el daño causado por los chinches lygus en comparación con el tratamiento control, pero que no fue equivalente al control químico logrado con un insecticida piretroide. Aunque el daño fue reducido, la reducción no fue suficiente para reducir pérdidas económicas (Pickel et al., 1995).

Una investigación conducida en Watsonville, California, demostró que los chinches lygus son más atraídos por cultivos de alfalfa

sembrados alrededor de los cultivos de fresas (Swezey, 2004). Aspirar el cultivo trampa de alfalfa con una aspiradora de bichos montada en tractor redujo el daño de lygus en los surcos de fresa en comparación con la aspiración del campo completo. Aspirar sólo el cultivo trampa de alfalfa produjo ahorros en costos de operación y combustible, y aumentó la cantidad de fruta comercializable. Para más información sobre aspiradoras de bichos vea la publicación de ATTRA *Bug Vacuums for Organic Crop Protection*.

Una investigación conducida en Nueva Inglaterra encontró diferencias en la susceptibilidad al chinche lygus entre 20 cultivares de fresas (Handley et al., 1991). Honeye, Sparkle, Veestar y Canoga sufrieron la menor cantidad de ataques, mientras que Kent, MicMac, Scout, Blomidon y Redchief sufrieron la mayor cantidad de ataques.

El hongo *Beauveria bassiana* tiene alguna eficacia contra los chinches lygus. En Nueva York, tres años de pruebas concluyeron que la formulación comercial de *B. bassiana*, Mycontrol, redujo el daño por lygus en 50% comparado con los controles sin tratamiento, pero que todavía era menos efectiva que los insecticidas sintéticos como malathion (Kovach y English-Loeb, 1997). Mycontrol funcionaba mejor cuando se dirigía al control de ninfas jóvenes y cuando los niveles de humedad eran adecuados. En combinación con otros controles culturales, como la selección adecuada de variedades y el manejo de la vegetación circundante, el uso de los productos Mycotrol O (Laverlam Intl.), Botanagard (Laverlam Intl.) o Naturalis (Troy Biosciences) puede ser de gran ayuda para los productores orgánicos en el control del chinche lygus.

A pesar de que el chinche lygus tiene varios insectos como enemigos naturales, ninguno de los enemigos nativos ha demostrado ser consistentemente efectivos en reducir el daño en plantaciones comerciales de fresas. Una pequeña (1/8 de pulgada) avispa parasitoide de ninfas (*Peristenus digoneutis*), introducida en Europa en 1984, ha exhibido un excelente potencial de control; sin embargo, es difícil de criar y no está comercialmente disponible.



Aspirando solo los cultivos trampa de alfalfa y las camas al lado una vez por semana redujo el daño de la chinche lygus en el resto de la plantación.

Foto: Sean Swezey.



Aspirando todas las camas es un gasto adicional y puede desperdiciar esporas de hongos como el moho gris y el mildiú polvoriento.

Foto: Martin Guerena



*D-Vac aspirador de Rincon Vitova Insectaries, <http://rinconvitova.com/d-vac.html>
Foto: Tall Timbers Research Station, www.talltimbers.org.*



Avispa parasítica (*Peristenus digoneutis*) inyectando sus huevos en una ninfa de chinche lygus. Foto: USDA.

Mientras en el noreste de los EE.UU. se ha esparcido naturalmente, no se ha movido al sur de la latitud 41° N (la ciudad de Nueva York) (Day et al., 1990).

En California, *Peristenus digoneutis* y *P. stygicus* fueron liberados en 1998, donde se han establecido y en 200-2002 se notaron aumentos en el parasitismo (Fuester et al., 2004). Mayores tasas de parasitismo por parte de *P. digoneutis* se observaron en Nueva York en huertos orgánicos o casualmente fumigados que en huertos intensamente fumigados (Tilmon y Hoffmann, 2003).

Anaphes ioles es un parasitoide del huevo de lygus que se ha utilizado con cierto éxito en California y en otros estados. Los investigadores liberaron 15,000 avispas *A. iole* por semana en campos de fresas de un acre y observaron un 64% de supresión de *Lygus hesperus* comparado con un 44.7% de reducción alcanzada por la aplicación de pesticidas (Udayagiri et al., 2000).

Dado que las ninfas de lygus son las más problemáticas, hay que dirigir los esfuerzos de monitoreo a esta etapa. Comience buscando



Aranita o ácaro bimaculado.
Foto: University of Florida Featured Creatures, http://creatures.ifas.ufl.edu/orn/twospotted_mite05.htm

ninfas tan pronto como las flores empiecen a aparecer. Golpee ligeramente 10 a 15 racimos de flores sobre un platillo plástico blanco para que las ninfas verdes brillantes se puedan ver y ser contadas. Determine el número promedio de ninfas por racimo (número total de ninfas dividido por el número total de racimos). Si las muestras se concentran cerca de las orillas con malezas, el umbral de acción es una ninfa por racimo, pero si se toman al azar a través de la plantación, 1/2 ninfa por racimo se debe considerar adecuado para iniciar un tratamiento con pesticidas (Kovach, et al., 1990). Sin embargo, investigadores de la Universidad de Cornell advierten a los productores que piensen usar el insecticida biológico de lenta actividad *B. bassiana*, que deben utilizar un umbral más bajo (Kovach y English-Loeb, 1997).

Si otros enemigos naturales de lygus están presentes – como arañas, chinches de ojos anchos (bigeyed bug, la especie de *Geocoris*), chinche asesina (assassin bug, *Zelus sp.* y *Sinea sp.*), chinche pajiza o damisela (damsel bug, una especie de *Nabis*), y la larva de las crisopas (green lacewing, la especie de *Chrysoperla*) – quizás usted deba considerar ajustar el umbral adecuadamente.

Ácaros

Las arañas que tejen telas de araña están en el género *Tetranychus* que incluye la arañita bimaculada, arañita del pacífico y arañita de la fresa, entre otras. Estos ácaros se alimentan de los jugos de las hojas de fresa. Las poblaciones grandes pueden reducir la capacidad fotosintética de las plantas, resultando en plantas debilitadas y rendimientos de fruta reducidos.

Algunos agricultores que no usan a menudo pesticidas botánicos pueden ver muy pocos ácaros; si es que no son reducidos por pesticidas, los enemigos naturales de los ácaros generalmente los mantienen reprimidos. Los enemigos naturales incluyen otros ácaros como *Phytoseiulus persimilis*, *Metaseiulus occidentales*, y *Neoseiulus californicus*, e insectos como chinches de ojos anchos (bigeyed bug), chinche pajiza o damisela, chinche pirata (*Orius*), larva de crisopa o alas de

encaje verde (*Chrysoperla*), chinches depredadores *Stethorus*, y trips de seis puntos. Los agricultores pueden comprar algunos de esos insectos depredadores en insectarios comerciales para liberarlos en el huerto. Los depredadores también pueden ser atraídos y conservados naturalmente a través del uso de hábitats para los insectos.

Jabones insecticidas, aceites vegetales, productos basados en neem como Trilogy, y azufre son acaricidas aceptados en la producción orgánica (verifique con su certificador con respecto a productos específicos). Los instrumentos de aplicación (rociadores) deben cubrir completamente las superficies inferiores de las hojas, y los productos que se diluyen deben ser aplicados en altos volúmenes (más de 100 galones de agua por acre) para alcanzar una cobertura completa. Los aceites y los jabones pueden quemar las plantas si es que se aplican en cantidades muy grandes o cuando las temperaturas son altas (>80° F) durante o después de los tratamientos.

Algunos de los ácaros que usted ve cuando monitorea pueden ser ácaros depredadores. Usted puede necesitar una lupa para diferenciar entre ácaros benéficos y ácaros dañinos. Una manera de distinguirlos es que los ácaros benéficos depredadores generalmente son más activos que la arañita bimaclada – se mueven rápidamente sobre la superficie de la hoja buscando su presa.

Dependiendo de su área geográfica y las especies implicadas, la proporción recomendada de ácaros benéficos en relación a ácaros dañinos varía, pero parece promediar aproximadamente 1:10. Esto es, si aparece al menos un ácaro benéfico por cada 10 ácaros dañinos, probablemente el control de la peste será alcanzado naturalmente sin la intervención de pesticidas.

El polvo que se acumula en las telarañas de la arañita bimaclada es un refugio ideal para los ácaros y sus huevos. Estos refugios de polvo desalientan a los depredadores y evitan que los pesticidas alcancen a los ácaros y su progenitura. Los productores de California, y otros climas secos, generalmente mojan los caminos, ponen carteles de “despacio” para



Phytoseiulus persimilis devorando un ácaro plaga.
Foto: California Statewide Integrated Pest Management Program. UC IPM Online, www.ipm.ucdavis.edu.

que los autos no levanten polvo, siembran cultivos cortavientos alrededor de la plantación y usan cercos para disminuir el polvo en los campos de fresas.

Otras Plagas

Otros artrópodos que ocasionalmente pueden alcanzar el status de peste incluyen: áfidos o pulgones, moscas blancas, ácaro Ciclamen, varios gusanos, las tijeretas y el saltamontes.

Si alguno de ellos llega a ser un problema, consulte a su extensionista local, visite los numerosos sitios web listados abajo en **Recursos Electrónicos** o llame a ATTRA. La llamada es gratuita: 1-800-411-3222.

Control de Enfermedades

Las enfermedades en plantas ocurren cuando un patógeno está presente, el huésped es susceptible, y el ambiente es favorable para que la enfermedad se desarrolle. Alterar cualquiera de estos tres factores puede evitar que la enfermedad ocurra. Los organismos causantes de enfermedades de planta incluyen a hongos, bacterias, nematodos, y virus. Si estos organismos están presentes, entonces la manipulación del ambiente y el huésped, para hacerlo menos susceptible, ayuda a manejar las enfermedades en las fresas.

La salud y el manejo del suelo son claves para el control exitoso de las enfermedades. Un

El polvo que se acumula en las telarañas de la arañita bimaclada, es un refugio ideal para los ácaros y sus huevos...

Los agricultores de California y otros climas secos generalmente riegan los caminos, ponen carteles de “despacio” para que los autos no levanten polvo, siembran cultivos cortavientos alrededor de la plantación, y usan cercos para disminuir el polvo en los campos de fresa.

La Solarización del Suelo

Imagínese dominar la energía del sol para destruir a sus enemigos. Como Arquímedes – el antiguo griego que usó espejos para concentrar la luz solar y quemar una flota romana – los agricultores pueden destruir o inhabilitar insectos, enfermedades, nemátodos y malezas en el campo. La técnica conocida como solarización consiste en poner una cobertura de plástico transparente sobre suelo húmedo. El calor es atrapado debajo del plástico, elevando la temperatura del suelo y matando o debilitando las plagas.

La mayor parte de la investigación mundial se ha concentrado en áreas cálidas y áridas, pero cualquier lugar con veranos calientes tiene potencial para este sistema. Generalmente, este proceso de pasteurización del suelo toma 4-6 semanas, pero la cantidad de tiempo depende de muchos factores como: lluvia, viento, longitud del día, textura del suelo y calidad de la cobertura de polietileno. Se recomienda el plástico con protección contra rayos ultravioleta, así el cobertor puede ser retirado y reutilizado.

Antes de la solarización, ciertos tipos de materia orgánica como composta y residuos de cultivos de Brassicas (como brócoli y mostaza) pueden ser agregados al suelo para el proceso conocido como “bio-fumigación”. Cuando esta materia orgánica se calienta en el proceso de solarización, ésta libera compuestos volátiles que son tóxicos para muchas plagas.

Antes de que ocurra la solarización se debe preparar la tierra que será sembrada o transplantada. Las camas deben estar formadas, la cinta de goteo instalada y los campos nivelados. Esto evita revolver el suelo después de la solarización, lo cual movería organismos plaga a la superficie del suelo. Dependiendo de la temperatura exterior, la intensidad de la luz solar y los tipos de plagas, la solarización del suelo puede proporcionar buen control de plagas a 8-10 pulgadas de profundidad, aunque el mejor control generalmente se obtiene a 6 pulgadas.

Precaución especial: durante la solarización, la cinta de goteo se debe enterrar por lo menos a una pulgada de profundidad para evitar daños por los rayos del sol. En experimentos donde la cinta fue colocada en la superficie de la cama y después cubierta con el plástico transparente, la cinta de goteo fue dañada por la luz solar que fue magnificada por las gotitas de agua que se condensaban en la superficie exterior del plástico.

Investigaciones conducidas en California y Oregon han demostrado que la solarización tiene potencial como componente de un manejo integrado de plagas para enfermedades de la raíz en la producción de fresa (Hartz et al., 1993; Pinkerton et al., 2002).

Sitios en el Internet sobre la Solarización del Suelo

- The Soil Solarization Home
<http://agri3.huji.ac.il/~katan>
- International Workgroup on Soil Solarization and Integrated Management of Soil-borne Pests
www.uckac.edu/iwgss
- Soil Solarization: A Nonchemical Method for Controlling Diseases and Pests
<http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/40/942.pdf>



La solarización eleva la temperatura del suelo, reduciendo las plagas, enfermedades, y malezas. Foto: Green Cay Produce, http://veggies4u.com/Farming%20101/farming_101.htm

suelo con materia orgánica adecuada puede contener numerosos organismos como bacterias, hongos, nemátodos, protozoos, artrópodos y lombrices que pueden suprimir los patógenos del suelo. La supresión de las enfermedades es causada por antagonismo, competencia por nutrientes o competencia por espacio alrededor de la raíz (rizosfera) y por resistencia sistémica inducida (ISR) o resistencia sistémica adquirida (SAR) desencadenada en las plantas. Aumentar la materia orgánica del suelo por medio de la incorporación de cultivos de cobertura o agregando estiércol (composta) y otros fertilizantes orgánicos ayudará a mantener a los organismos benéficos. Para más información, vea la publicación de ATTRA titulada *Sustainable Management of Soil-Borne Plant Diseases*.

La rotación de fresas con otros cultivos es un factor crítico en la producción orgánica, y muchas de las agencias certificadoras requieren la rotación de cultivos como componente del plan de sistema orgánico. La rotación de cultivos reduce las plagas de insectos, enfermedades y malezas, mejora la fertilidad del suelo, mejora la labranza y la estructura del suelo, reduce la erosión y mejora el manejo del agua. Cultivos de cobertura, hortalizas, legumbres y cereales son cultivos recomendados para la rotación. Evite los cultivos de las Solanaceas como tomates, papas, pimientos y berenjenas ya que pueden albergar enfermedades como la pudrición de *Verticillium*. Una investigación hecha en el valle de Salinas en California encontró que incorporar los residuos de brócoli redujo el *Verticillium*

dahliae en el suelo y que la rotación con brócoli puede ser una manera de manejar *Verticillium* en cultivos susceptibles (Subbarao et al., 1999).

El té de abono orgánico (composta) y otras mezclas innovadoras como solución de azúcar y levadura, bicarbonato de sodio y leche se han vuelto populares entre muchos productores orgánicos como elementos foliares preventivos de enfermedades. El concepto detrás de su uso es volver a la planta huésped inhóspita para el patógeno. El té de abono y levaduras introducen microorganismos no fitopatógenos que compiten y antagonizan con las esporas de la enfermedad cuando trata de establecerse en el huésped. El bicarbonato de sodio trabaja a nivel químico, interfiriendo con la germinación de las esporas.

Para más información llame a ATTRA y solicite Notes on Compost Teas y Use of Baking Soda as a Fungicide.

Cobre y azufre elementales han sido usados por mucho tiempo por agricultores convencionales y orgánicos como pesticidas para enfermedades bacteriales y hongos, respectivamente.

Complejo de la Putrefacción de la Raíz

Hongos del suelo como *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia spp.* y *Verticillium dahliae* son los principales patógenos que afectan a las fresas en el mundo. En la producción orgánica, los métodos culturales descritos anteriormente (rotación de cultivos, aplicación de composta y solarización) ayudan al control de esas enfermedades. Otros controles culturales incluyen el uso de variedades resistentes, plantar las fresas en un suelo libre de patógenos y bien drenado, evitar regar en exceso y plantar solamente plantas libres de enfermedades certificadas.

Algunos agricultores inoculan el suelo o las plantas con una variedad de productos biológicos disponibles comercialmente como Micorriza Arbuscular Vesicular (VAM) o Micorriza Arbuscular (AM), *Trichoderma spp.* (Promot, SoilGard), *Strep-*

Un suelo con la materia orgánica adecuada puede contener organismos numerosos tales como bacterias, hongos, nematodos, protozoos, artrópodos, y lombrices que pueden suprimir los patógenos del suelo.



El moho gris puede ser devastador en la fresa. Foto: California Statewide Integrated Pest Management Program. UC IPM Online, www.ipm.ucdavis.edu.

tomyces griseovirdis (Mycostop) y *Streptomyces lydicus* (Actinovate).

Antracnosis

La antracnosis puede ser muy grave, causando la muerte de las plantas de fresas en pleno verano. La enfermedad produce un color rojo-marrón por toda la corona y eventualmente frena el crecimiento de las plantas. Los síntomas son muy notorios durante temporadas secas de verano.

Dado que una alta fertilidad del suelo favorece la antracnosis, se debería aplicar muy poco o nada de fertilizante cuando la presión de la enfermedad es alta. Sin embargo, cultivares resistentes pueden crecer exitosamente bajo niveles de fertilidad más altos (Maas, 1987). La antracnosis es más predominante en el sudeste de los EE.UU. que en otra parte del país. Productores comerciales en el sudeste deben evitar plantar en sitios que tuvieron fresas anteriormente y deben usar cultivares resistentes adaptados a la localidad.

Botritis (Moho Gris)

El moho gris es causado por el hongo *Botrytis cinerea* y es una de las pudriciones de fruta más comunes y graves. El hongo se desarrolla mejor en clima fresco y húmedo, y puede ser devastador si clima lluvioso coincide con la

cosecha cuando la fruta está madura y muy susceptible. Si los cosechadores tocan fresas infectadas, pueden infectar fresas sanas, causando que se pudran dentro de dos días después de la cosecha.

El control del moho gris incluye la remoción de escombros infectados desde el campo y el aseguramiento de un buen drenaje. La fruta infectada puede ser cosechada y depositada en los surcos, siempre y cuando un cultivador pueda pasar pueda atravesar el campo y enterrar esa fruta. Una cobertura limpia, que mantiene a la fruta separada del suelo, también es recomendada. Remover las hojas del campo al final de la temporada de cosecha puede reducir significativamente la incidencia de moho gris en la fruta al año siguiente (Sutton et al., 1988).

Los siguientes productos bioracionales están disponibles comercialmente para el control de Botritis: Serenade (Agraquest), Mycostop (Verdera Oy) y Promot (JH Biotech). Una investigación conducida en Israel encontró que combinar dos agentes de control biológico (una levadura y una bacteria) resultaba en una mejor supresión de Botritis y reducía la variabilidad del control de la enfermedad (Guetsky et al., 2001).

A pesar de que ningún cultivar de fresa tiene un alto nivel de resistencia al moho gris, Earliglow es relativamente resistente comparado con la mayoría de los cultivares (Turns, 1990).

Manchas Foliare

Las enfermedades de las manchas foliares, identificadas por la presencia de manchas en hojas y tallos, pueden ser causadas por los hongos *Mycosphaerella fragariae*, *Ramularia tulasnei* o *Phomopsis obscurans*, o por la bacteria *Xanthomonas fragariae*. Estos patógenos son esparcidos por agua salpicada y son albergados por hojas muertas y otros restos de plantas. Las recomendaciones mencionadas anteriormente para la prevención de enfermedades foliares son aplicable a las manchas de la hoja.

Los tratamientos preventivos como el azufre, el cobre o el té de composta aplicados previo

a las lluvias, son aconsejables para muchas enfermedades como las manchas de la hoja, el moho gris y el tizón polvoriento. Además, estudios han demostrado que los sistemas que usan acolchados orgánicos tienen menor incidencia de patógenos del suelo.

Oidio o Mildiu Polvoriento

El oidio es una enfermedad micótica (causada por un hongo) que afecta el follaje, las flores y la fruta. Causada por *Sphaerotheca macularis*, sus esporas prefieren condiciones húmedas intermitentes y no germinan sólo con agua. En campos de fresas de la costa de California, donde la temporada de producción dura prácticamente todo el año, noches frescas y días húmedos hacen que la enfermedad sea un problema persistente. El azufre es el agente controlador más común tanto en huertos orgánicos como convencionales. Leche se ha utilizado exitosamente contra el oidio en pepinos, melones y calabazas (Bettioli, 1999). Sonata es un fungicida aceptado para el uso orgánico que es una formulación de *Bacillus pumilis* usada en la fresa para el control del oidio. Se recomienda un intervalo de aplicación de 7 a 14 días, dependiendo de la presión de la enfermedad.

Cosecha y Manejo Poscosecha

Las fresas deben ser cosechadas y manipuladas con mucho cuidado. La fruta debe estar firme, bien coloreada y libre de pudrición. Si las fresas se cosechan en el momento adecuado y son manipuladas adecuadamente, éstas permanecerán en buen estado por varios días.

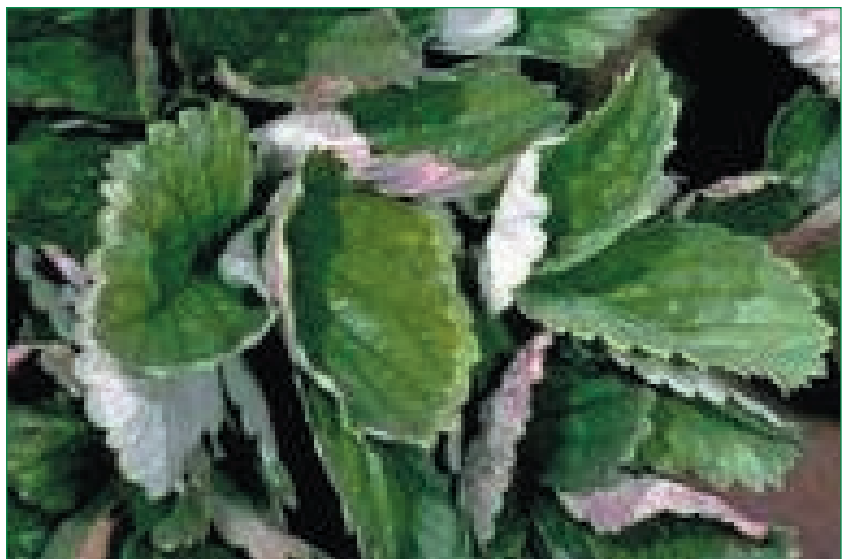
La mayoría de las fresas de California o Florida que se encuentran en los supermercados han sido cosechadas semi-maduras para que puedan resistir el transporte. El color de esas fresas es un rojo fuerte, pero el sabor es decepcionante. Pequeños agricultores que cosechan fruta madura pueden competir fácilmente con las fresas de los supermercados ofreciendo fresas más frescas y sabrosas a los consumidores locales.



Las manchas de la hoja pueden ser causadas por hongos o bacterias. Foto: California Statewide Integrated Pest Management Program. UC IPM Online, www.ipm.ucdavis.edu

El manejo apropiado de las fresas durante la poscosecha es esencial. Enfriar las fresas eliminará el calor de campo y aumentará su vida útil. Cosechar temprano en la mañana, cuando la temperatura es más fresca, y luego pre-enfriar la fruta, antes de ser transportada, extenderá la vida útil significativamente.

El enfriamiento con aire forzado es el método más utilizado en las fresas. Las cajas se amontonan paralelas unas a otras en un cuarto frío con un espacio abierto entre cajas.



El Tizón Polvoriento. Foto: California Statewide Integrated Pest Management Program. UC IPM Online, www.ipm.ucdavis.edu



Cosecha de fresa en el Valle del Pájaro, Watsonville, California.
Foto: Martin Guereña, NCAT.

Luego se coloca una lona en la parte superior y los costados de las cajas amontonadas, con un ventilador localizado entre los montones de cajas. El ventilador mueve el aire entre los espacios vacíos de las cajas, eliminando el calor de campo de las fresas.

Es vital que la fruta sea enfriada lo más pronto posible. Si el período entre cosecha y refrigeración excede una hora, mayores serán las pérdidas por deterioro (Kader, 1992). La pérdida de agua de las fresas puede ser un problema, por lo tanto es crítico mantener alta humedad en las facilidades de enfriamiento. Evite mojar la fruta, ya que puede causar problemas de descomposición.

En el mercado, las fresas frescas generalmente se venden en cestas de pinta (16 onzas líquidas) o cuarto (32 onzas líquidas) cubiertas con plástico, sin embargo, unas cajitas de plástico moldeadas llamadas concha de almeja o “clamshells” están reemplazándolas rápidamente. El tiempo y trabajo que implica empacar la fruta en las cestas plásticas tradicionales es considerable, porque los recibidores y compradores determinan la calidad de la fruta por el arreglo de la fruta en la caja. Esto pone mayor responsabilidad en los trabajadores del campo en empacar la fruta correctamente.

El uso de “clamshells” facilita el trabajo de los cosechadores de fresa, porque los mayoristas no se preocupan tanto de la apariencia del empaque de la fruta, ya que se ve uniforme con la tapa clara. Muchos de estos “clamshells” son reciclables. Una desventaja de estos recipientes es la mayor dificultad de enfriar la fruta. Las perforaciones en los “clamshells” no son lo suficientemente grandes para permitir un enfriamiento rápido, por lo tanto necesitan pasar más tiempo en el enfriamiento de aire forzado. Además, los “clamshells” contienen menos fruta que las cestas de pinta y a veces se venden a un precio más bajo. Si usted vende al por mayor o directo a tiendas, los compradores pueden requerir este tipo de envase.

Las fresas vendidas al por mayor y que son enviadas a largas distancias se colocan en “pallets” (plataformas de madera) y son cubiertas con bolsas que son inyectadas con dióxido de carbono luego de que la fruta ha sido completamente enfriada. Este proceso de atmósfera modificada está patentado por la Transfresh Corporation de Salinas, California y es conocido como Tectrol® Atmosphere Pallet System. El proceso extiende la vida útil de la fruta, permitiendo que sea transportada y comercializada. Este proceso es aceptado en la producción orgánica. Se debe hacer notar que se necesita transportar grandes volúmenes para hacer que este proceso sea económicamente viable.

Para más información sobre el sistema Tectrol® vaya al sitio web de Transfresh, www.transfresh.com/TransFRESH%20Web/Pallets/PalletsMainMenu.htm.

Economía

Las fresas son una de las frutas más populares en los EE.UU. La mayoría de la producción comercial está en California, Florida, Oregon y Washington. Los productores de esos estados producen 95% de la producción del país. Los productores del sur, este y medio oeste generalmente tienen pequeñas áreas cultivadas con fresas ubicadas cerca de centros poblados y dependen de la venta directa a mercados.

Las fresas son un cultivo de alto valor, pero también tienen requerimientos de producción especiales, son perecedoras y tienen un breve período de comercialización. La inversión inicial en preparación de la tierra, riego y otros equipos puede ser de \$2,000 por acre para un sistema en hileras con todos los estolones (Ernst, 2003) y \$10,000 por acre para un sistema de plasticultura (Karcher, 2002). Sin embargo, los sistemas de plasticultura producen más temprano y tienen mayores rendimientos (hasta el doble de la producción del sistema en hileras con todos los estolones). Una cosecha temprana puede permitir que los productores reciban los precios más altos que están disponibles al inicio de la temporada.

Las fresas orgánicas tienen una alta demanda y ese segmento de la industria orgánica sigue creciendo a pasos agigantados. Estas ocupan el sexto lugar entre todos los productos frescos orgánicos de California, con más de 160 productores de fresas orgánicas registrados en el programa orgánico de California (Swezey, 2004).

El cultivo continuo de fresas no es posible en un sistema orgánico que se basa en la rotación de cultivos. El ciclo de producción es más corto (1-2 años fructíferos) y los rendimientos son más bajos y variables que en sistemas convencionales. Los requerimientos de mano de obra pueden ser el doble del sistema convencional (Pritts et al., 1999). Dado que enfrentan mayores costos de producción, los productores orgánicos deben asegurar un precio superior para obtener ganancias.

Una investigación hecha en California señaló que a niveles medio de producción orgánica, la rentabilidad comienza a un precio promedio de \$8.00 a \$8.50 por caja de 12 libras (Swezey, 2004b). Dado que las cajas de 12 pintas (canastas) pesan cerca de 10.25 libras, se comenzaría a obtener rentabilidad a un precio de \$6.80 a \$7.25 por caja.

El Organic Business News Fax Service reportó que los precios para las cajas de 12 pintas promediaron cerca de \$14 para el productor en junio y julio del 2005, indicando que la producción rentable es absolutamente

Tabla 1. Ejemplo de costos e ingresos de la producción orgánica de fresas (\$ por acre), Costa Central de California, 2003 (Bolda et al., 2003)

GANANCIA BRUTA	
3,750 Cajas de 12 libras @ \$8.50	\$31,875
COSTOS de OPERACION	
Transplantes	\$1,323
Fertilizantes	\$1,114
Riego	\$704
Control de Plagas, enfermedades	\$778
Materiales	\$163
Pagos de Valoración	\$237
Materiales de Cosecha	\$6,938
Labor de Cosecha	\$1,500
Labor de Maquinaria	\$639
Labor sin Máquina	\$12,399
Combustibles y Reparos	\$273
Interés de Capital Operativo	\$881
COSTOS FIJOS en EFECTIVO	
Seguros, Impuestos, Arriendos, etc.	\$2,544
COSTOS FIJOS NO en EFECTIVO	
Edificios, Maquinaria, Equipo	\$513
COSTOS TOTAL	
	\$30,006
GANANCIAS NETAS	
	\$1,869

La cosecha temprana puede permitir que los productores reciban los precios más altos que están disponibles al inicio de la temporada.

posible. En áreas donde la demanda local es fuerte, y una alta proporción del cultivo es vendida directamente al consumidor, los precios tienden a ser más altos.

Como indica el gráfico de abajo, generalmente los precios de las fresas orgánicas bajan durante el período de abril a agosto. El uso de técnicas de extensión de temporada (túneles, coberturas e invernaderos) para proveer fresas al mercado durante otros períodos del año puede permitir a los productores capturar algunos de los precios más altos que se obtienen por ofrecer fruta fuera de temporada.



Los túneles de plástico mantienen las fresas secas durante las lluvias y tibias durante el clima frío. Foto: Martin Guereña, NCAT.

Los precios para las fresas de mercado fresco se han mantenido relativamente estables en los últimos años debido a la creciente demanda. Sin embargo, el precio extra por fresas orgánicas está disminuyendo ya que grandes productores están entrando en la producción orgánica, se han mejorado los

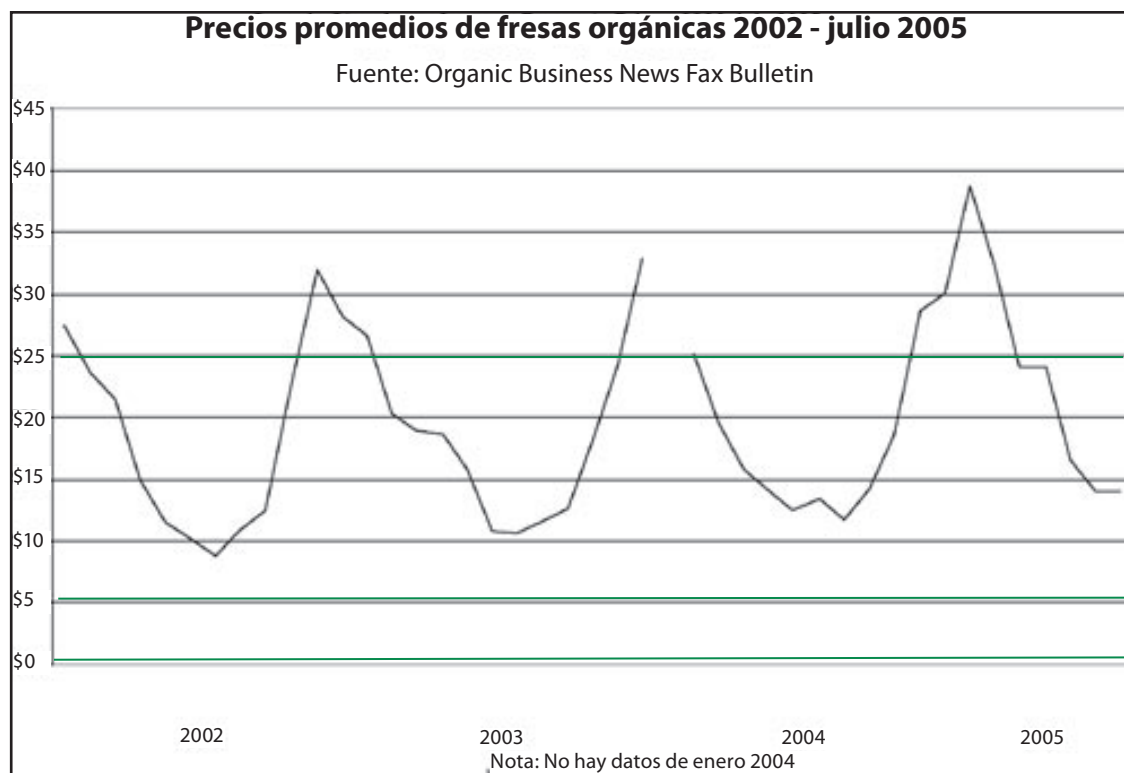
sistemas de comercialización y distribución, y una mayor cantidad de fresas orgánicas entran al mercado. De hecho, en el condado de Monterey en California, una importante zona de producción de fresas, el precio extra por las fresas orgánicas bajó de \$0.75 por libra en 2001 a \$0.11 por libra en 2002 (Monterey County Agricultural Commission, 2003).

Mercadeo

Existen cuatro alternativas básicas de mercadeo disponibles para los productores de fresas: mercados al por mayor, cooperativas, compañías procesadoras y venta directa a tiendas al por menor o al consumidor.

En la venta al por mayor, usted o un transportista puede llevar su cosecha al mercado. Generalmente los transportistas venden y transportan las fresas por un precio predeterminado. La venta al por mayor es susceptible a fluctuaciones de precios y generalmente no es muy rentable en comparación con la venta directa. Jim Cochran de la granja Swanton Berry en California dice, “Yo me considero afortunado de obtener 5% de ingresos bru-

Los precios más altos ocurren durante el invierno.



tos. Esto es, por una caja de fresas de 20 dólares, (queda) un dólar de ganancia para la compañía” (Inouye et al., 2001).

La venta cooperativa generalmente utiliza un costo y precio acumulados diariamente, que dispersan las fluctuaciones de precio entre todos los agricultores que participan. Dependiendo de su ubicación y tamaño, los procesadores pueden ser o no ser una opción de venta. Los procesadores poseen menor interés en realizar contratos con productores pequeños.

Si está interesado en investigar los mercados al por mayor o de procesamiento, un buen lugar para empezar es en la página web de la asociación de comercio orgánico (OTA): www.theorganicpages.com/topol/index.html. A través de ese directorio se pueden localizar los compradores de fresas orgánicas y puede contactarse con ellos para saber más sobre posibles oportunidades.

Existen varias maneras exitosas de vender las fresas directamente, incluyendo “Farmers’ Markets” o mercados de agricultores, puestos al lado de las carreteras y el sistema de “coséchelo usted.” Este último método ahorra costos, pero produce mucho desperdicio. La tendencia reciente es la venta en la granja de fresas cosechadas. La falta de experiencia al cosechar puede reducir el rendimiento en un 10% (Pritts et al., 1999).

Para más información sobre el mercadeo directo, vea las publicaciones de ATTRA: Direct Marketing; Farmers’ Markets; Community Supported Agriculture; Selling to Restaurants; and Entertainment Farming and Agritourism. Para información sobre los mercados orgánicos, vea la publicación de ATTRA Organic Marketing Resources.



Caja de fresa. Foto: USDA

El uso de técnicas de extensión de temporada (túneles, coberturas e invernaderos) provee fresas al mercado durante los períodos del año que permiten a los productores capturar algunos de los precios más altos que se obtienen por ofrecer fruta fuera de temporada.

Referencias

- Anon, 1999 Organic Food Business News Fax Bulletin, June–Sept.
- Anon, 1999. Agricultural Prices-Annual (ZAP-BB) . National Agricultural Statistics Service, Agricultural Statistics Board, U.S. Department of Agriculture. <http://usda.mannlib.cornell.edu/reports/nassr/price/zap-bb/>.
- Anon. 1999. Science News. September 25. p. 207.
- Anon. 2002. Statewide soil solarization materials and benefits demonstration. University of California. http://groups.ucanr.org/Soil/Statewide_Soil_Solarization_Ma/. Accessed August 2002.
- Arancon, N. Q., C. A. Edwards, P. Bierman, C. Welch, J. D Metzger,.. 2004. Influences of vermicompostas on field strawberries: 1. Effects on growth and yields. Bioresource Technology, 2004, Vol.93, No.2, pp.145-153.
- Baniecki, John, T. Basden, M. Bennett, S. Bonanno, E. Collins, D. Davis, R. Helmondollar, E. Hooper, P. Jensen, J. Jett, M. Kubina, J. McCutcheon, D. Monks, S. Poland, J. Popenoe, E. Redden, A. Schmidt, J. Scott Jr., H. Scott, A. Selders, E. Smolder, R. Wallbrown, C. Yohn., Extension Paper Mulch Study Group WVU Extension Service. 1995. Recycling newspaper for mulching strawberries. MSW 1. 2 p. <http://www.wvu.edu/~exten/infos/pubs/crops/msw10.pdf>.
- Berry, R.E. 1998. Insects and mites of economic importance in the Pacific Northwest. 2nd edition. Corvallis OR: OSU Bookstore, Inc. p. 74. <http://pnwpest.org/pdf/reb74.pdf>.
- Bettiol, Wagner. 1999. Effectiveness of cow's milk against zucchini squash powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) in greenhouse conditions. Crop Protection 18. p. 489–492.
- Black, B. L.. J. M. Enns, S. C. Hokanson,. 2002. A comparison of temperate-climate strawberry production systems using eastern genotypes. Hort-Technology, 2002, Vol. 12, No. 4, pp 670-675.
- Bomford, M.K. and R.S. Vernon. 2005. Root weevil (Coleoptera: Curculionidae) and ground beetle (Coleoptera: Carabidae) immigration into strawberry plots protected by fence or portable trench barriers. Environmental Entomology Vol. 34 No.4. pp 844 - 849
- Bolda, Mark, Laura Tourte, Karen Klonsky, and Jose Bervejillo. 2003. Sample Costs to Produce Organic Strawberries: Central Coast Santa Cruz and Monterey Counties. Publication Number ST-CC-03-01. University of California Agricultural Issues Center.
- Daar, S.. 1988. Japanese beetles. Fine Gardening. May–June. p. 52–54. The Taunton Press Newtown, CT.
- Day, WH; Hedlund, RC; Saunders, LB; Coutinot, D 1990. Establishment of *Peristenus digoneutis* (Hymenoptera: Braconidae), a parasite of the lygus bug (Hemiptera: Miridae), in the United States. Environmental Entomology 19, (5) pp. 1528-1533
- Dufour, Rex. 2000. Farmscaping to enhance biological control. NCAT/ATTRA Pest Management Series. National Center for Appropriate Technology, Fayetteville, AR. p. 30.
- Ellis, M. A., W. F. Wilcox, L. V Madden. 1998. Efficacy of metalaxyl, fosetyl-aluminum, and straw mulch for control of strawberry leather rot caused by *Phytophthora cactorum*. Plant Disease, Vol.82, No.3. pp.329-332.
- Ernst, M. 2003. .Kentucky strawberry profitability: Estimated costs and returns. New Crops Opportunity Center. University of Kentucky Cooperative Extension. Downloaded August 2006. <http://www.uky.edu/Ag/NewCrops/strawberries.pdf#search=%22%20Kentucky%20strawberry%20profitability%3A%20%22>
- Flint, M.L. and S.H. Dreistalt. 1998. Natural Enemies Handbook. The Illustrated Guide to Biological Control. Statewide Integrated Pest Management Project. University of California. Pub. 3386 p. 121.
- Forcella, F., S.R. Poppe, N.C. Hansen, W.A. Head, E. Hoover and J. McKensie. 2003. Biological mulches for managing weeds in transplanted strawberry (*Fragaria x ananassa*). Weed Technology 17(4):782-787.
- Fuester, R.W.; W.H. Day, C.H. Pickett and K.A. Hoelmer. 2004. Introduction, release, and establishment of European *Peristenus spp.* on mirid plant pests in North America. Proc. 15th Internat. Plant Protection Congress, Beijing, China, May 11-16. p. 132.

- Gaskell, M. 2004. Nitrogen availability, supply and sources in organic row crops. p. 13-20. California Conference on Biological Control CCBC IV. Proceedings of California Organic Production and Farming in the New Millennium: A Research Symposium. International House, Berkeley, CA.
- S.R. Gliessman, M.R. Werner, S.L. Swezey, E. Caswell, J. Cochran, F. Rosado-May. 1996. Conversion to organic strawberry management changes ecological processes. California Agriculture. Vol. 50, No. 1. p. 24–31.
- Gliessman, S.R., M.R. Werner, S.L. Swezey, E. Caswell, J. Cochran, and F. Rosado-May. 1994. Conversion to an Organic Strawberry Production System in Coastal Central California: A Comparative Study. Agroecology Program, University of California. Santa Cruz, California.
- Grossman, J. 1990. New crop rotations foil root-knot nematodes. Common Sense Pest Control. Winter. p. 6.
- Guetsky, R., D. Shtienberg, Y. Elad, and A. Dinooor. 2001. Combining biocontrol agents to reduce the variability of biological control. Phytopathology 91(7):621-627.
- Handley, D.T., A. Wheeler, and J.F. Dill. 2002. A survey of strawberry inflorescence injury caused by the strawberry bud weevil. Strawberry research to 2001. Proceedings of the 5th North American Strawberry Conference, 2002, pp. 82-84.
- Handley, D.T., J.F. Dill, and J.E. Pollard. 1991. Field susceptibility of twenty strawberry cultivars to tarnished plant bug injury. Fruit Varieties Journal 45(3):166.
- Hartz, T.K., J.E. DeVay and C.I. Elmore. 1993. Solarization is an effective solar disinfection technique for strawberry production. HortScience 28:104-106.
- Hoitink H.A.J., A.G. Stone and D.Y. Han. 1997. Suppression of plant diseases by composta. Hort-Science 32(2):184-87.
- Hunter, C.D. 1997. Suppliers of Beneficial Organisms in North America. PM 97-01. California EPA, Department of Pesticide Regulation, Sacramento. For a free (single) copy of the booklet, contact: California EPA-Dept. of Pesticide Regulation 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/bensuppl.htm>
- Inouye, Janel and Keith Douglass Warner. 2001. Plowing Ahead: Working Social Concerns into the Sustainable Agriculture Movement. California Sustainable Agriculture Working Group White Paper. Santa Cruz, California. http://www.calsawg.org/docs/plowing_ahead.pdf. Accessed August 2002.
- Johnson, M.S. and S.A. Fenimore. 2005. Weed and crop response to colored plastic mulches in strawberry production. HortScience 40(5):1371–1375.
- Kader, A.A. 1992. Postharvest technology of horticultural crops. Second edition. Publication 3311. University of California. p 227.
- Karcher, M. 2002. Strawberry plasticulture offers sweet rewards. June 28. Ohio State University Cooperative Extension News Online. www.ag.ohio-state.edu/~news/story.php?id=2126 Downloaded August, 2006.
- Kovach, J., W. Wilcox, A. Agnello, and M. Pritts. 1993. Strawberry IPM scouting procedures: A guide to sampling for common pests in New York State. Cornell Coop. Extension, Ithaca, N.Y. IPM Bull. No. 203B. 33 pp.
- Kovach, Joe and Greg English-Loeb. 1997. Testing the efficacy of Mycotrol ES, *Beauveria bassiana*, on tarnished plant bugs, *Lygus lineolaris*, in New York strawberries. <http://www.nysaes.cornell.edu>.
- LaMondia, J.A., W.H. Elmer, T.L. Mervosh, and R.S. Cowles. 2002. Integrated management of strawberry pests by rotation and intercropping. Crop Protection 21(9):837-846.
- Maas, J. L. (ed.) 1987. Compendium of Strawberry Diseases. American Phytopathological Society, St. Paul, MN. 138 p.

- Monterey County Agricultural Commission Staff. 2003. Monterey County Crop Reports 2002. www.co.monterey.ca.us/ag/2002_report/02fruitsnuts.htm. Downloaded August 2006.
- Nourse, Tim. 1999. Adapting the plasticulture system to northern conditions. Northland Berry News. Summer. p. 1, 22. <http://www.berrynews.com/> Downloaded August 2006.
- Pickel, C, F. G. Zalom, D. B. Walsh, and N. C. Welch. 1995. Vacuums provide limited *Lygus* control in strawberries. California Agriculture. March–April. 56 (2) p. 19–22.
- Pinkerton, J.N., K.L. Ivors, P.W. Reeser, P.R. Bristow, and G.E Windom. 2002. The use of soil solarization for the management of soilborne plant pathogens in strawberry and red raspberry production. Plant Disease 86(6):645-651.
- Poling E. B, and D. W. Monks. 1994. Strawberry plasticulture guide for North Carolina. North Carolina Cooperative Extension Bulletin AG-515. 16 p.
- Pritts, M.P. and M.J. Kelly. 2004. Weed competition in a mature matted row strawberry planting. HortScience 39(5):1050–1052.
- Pritts, M.P., M.J. Kelly and G. English-Loeb. 1999. Strawberry cultivars compensate for simulated bud weevil damage in matted row plantings. HortScience 34(1):109-111.
- Pritts, M. and D. Handley (eds.) 1999. The strawberry production guide for the Northeast, Midwest, and Eastern Canada, NRAES-88. NRAES, Ithaca, NY.
- Pritts, Marvin and Mary Jo Kelly. 1999. Trials and tribulations of weed management in strawberries. New York Fruit Quarterly. Vol. 7, No. 3.
- Pritts, M. 2002. A future for the perennial matted row? The Berry Basket. 5(1):13.
- Rhains, M., J. Kovach, G. English-Loeb. 2002. Impact of strawberry cultivar and incidence of pests on yield and profitability of strawberries under conventional and organic management systems. Biological Agriculture & Horticulture 19(4):333-353.
- Strand, Larry L. 1993. Integrated Pest Management for Strawberries. Pub. 3351. University of California. p. 15.
- Subbarao K.V., J.C. Hubbard and S.T. Koike. 1999. Evaluation of broccoli residue incorporation into field soil for *Verticillium* wilt control in cauliflower. Plant Disease 83:124-129.
- Sutton, J.C., T.D.W. James and A. Dale. 1988. Harvesting and bedding practices in relation to grey mould of strawberries. Ann. Appl. Biol. 113:167-175.
- Swezey, S. 2004. Trap cropping the western tarnished plant bug, *Lygus hesperus* Knight, in California organic strawberries. Proceedings California Organic Production and Farming in the Millennium: A Research Symposium. July 15, 2004. International House, Berkeley, CA.
- Swezey, Sean L. 2004. Organic Strawberries Continuing to Grow. American Fruit Grower. June.
- Tilmon, K.J. and M.P. Hoffmann. 2003. Biological control of *Lygus lineolaris* by *Peristenus* spp. in strawberry. Biological Control 26(3): 287-292.
- Turns, E. E. 1990. Strawberry breeding has many 'ifs'. American Fruit Grower. February 1990. p. 48, 50, 52, 54.
- Udayagiri, S., S. C. Welter, and A. P. Norton. 2000. Biological control of *Lygus hesperus* with inundative releases of *Anaphes iole* in a high cash value crop. Southwestern Entomologist Supplement 23. p. 27.
- Weber, C.A. 2003. Biodegradable mulch films for weed suppression in the establishment year of matted-row strawberries. Hortechonology 13(4):665–668.
- Welke, S.E. 2004. The effect of compost extract on yields of strawberries and the severity of *Botrytis cinerea*. Journal of Sustainable Agriculture 25(1):57-68.

Recursos Impresos (en Inglés)

Casi cada Servicio Cooperativo de Extensión de los estados tienen una o mas publicaciones sobre fresas. La mayoría de estas publicaciones son gratuitas, contacte la oficina en sus condado.

Funt, Richard, Michael Ellis, and Celeste Welty (eds.) 1997. Midwest Small Fruit Pest Management Handbook, Bulletin 861. Ohio State University, Wooster. 181 p. Extension Publications 385 Kottman Hall 2021 Coffey Rd. Columbus, Ohio 43210-1044 614-292-1607.

Kovach, J., W. Wilcox, A. Agnello, and M. Pritts. 1990. Strawberry Scouting Procedures. Cornell Cooperative Extension, Ithaca, NY. 53 p. Contact: NRAES Cooperative Extension 152 Riley-Robb Hall Ithaca, New York, 14853-5701

Maas, J. L. (ed.) 1987. Compendium of Strawberry Diseases. American Phytopathological Society, St. Paul, MN. 138 p. APS Press St. Paul, MN 55121-2097 800-328-7560

Pritts, Marvin and David Handley (eds.) 1998. The Strawberry Production Guide for the Northeast, Midwest, and Eastern Canada, NRAES-88. NRAES, Ithaca, NY. 162 p. NRAES, Cooperative Extension, 152 Riley-Robb Hall, Ithaca, NY, 14853-5701.

Proceedings of the North American Strawberry Growers Association (Proceedings of the annual meetings). Contact: Erin Bruzewski 2400 Beck Rd. Howell, Michigan 48843 www.nasga.org

Strand, Larry L. 1993. Integrated Pest Management for Strawberries. University of California Pub. 3351. University of California, Oakland, CA. 142 p.

Recursos de Internet

California Strawberry Commission www.calstrawberry.com

Midwest Small Fruit Specialists www.ag.ohio-state.edu/~sfgnet

N. American Strawberry Growers www.nasga.org

North Carolina Cooperative Extension Small Fruit www.ces.ncsu.edu/hil/smfruitin dex.html

Northwest Berry & Grape Info Net <http://berrygrape.orst.edu>

Oregon Strawberry Commission www.oregon-strawberries.org

Organic Strawberry Production Guide www.hort.cornell.edu/department/faculty/pritts/organic.htm

Strawberry Information Link www.citygardening.net/strawinfo

Strawberry Production in Florida http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_CV134.html

Strawberry WebRing <http://F.webring.com/hub?ring=strawberry>

Fuentes de Plantas

AG Ammon Nursery Inc. P.O. Box 488 Chatsworth, NJ 08019 609-726-1370 609-726-1270 FAX

Allen Plant Company P.O. Box 310 Fruitland, MD 21826-0310 410-742-7123 410-742-7122 410-742-7120 FAX

Boston Mountain Nurseries 20189 N Hwy 71 Mountainburg, AR 72946 501-369-2007 501-369-2007 FAX pense@valuelinx.net

Burnt Ridge Nursery 432 Burnt Ridge Rd Onalaska, WA 98570 360-985-2873 360-985-0882 FAX burntridge@myhome.net <http://landru.myhome.net/burntridge/>

Cooley's Strawberry Nursery P.O. Box 472 Augusta, AR 72006 501-724-5630

Coulter Farms 3871 N Ridge Rd Lockport, NY 14094 716-433-5335 716-434-5700 FAX coultfarms@aol.com

Daisy Farms 28355 M-152 Dowagiac, MI 49047 616-782-6321 616-782-7131 FAX daisyfarms@beanstalk.net www.daisyfarms.net

DeGrandchamp's Nursery
15575 77th St
South Haven, MI 49090
616-637-3915
616-637-2513
info@degrandchamps.com
www.degrandchamps.com

Edible Forest Nursery
Box 260195
Madison, WI 53726
edforest55@hotmail.com

Edible Landscaping
P.O. Box 77
Afton, VA 22920
434-361-9134
434-361-1916 FAX
www.ediblelandscaping.com

Fall Creek Farm & Nursery Inc.
39318 Jasper-Lowell Rd
Lowell, OR 97452
541-937-2973
541-937-3373 FAX
berries@fallcreeknursery.com
www.fallcreeknursery.com

Hartmann's Plant Company
P.O. Box 100
Locata, MI 49063
616-253-4281
616-253-4457 FAX
info@hartmannsplantcompany.com
www.hartmannsplantcompany.com

Indiana Berry & Plant Co, LLC
5218 W 500
South Huntingburg, IN 47542
812-683-3055
812-683-2004 FAX
berryinfo@inberry.com
www.inberry.com/index2.html

Jersey Asparagus Farms Inc.
105 Porchtown Rd
Pittsgrove, NJ 08318
800-499-0013
856-358-6127 FAX
jaf@jafinc.com
http://www.jerseyasparagus.com

KM Spooner Farms Inc.
9710 SR 162 E
Puyallup, WA 98374
253-845-5519
253-845-5717 FAX
spoonerkm@aol.com
www.spoonerfarms.com

Krohne Plant Farms Inc.
65295 CR342
Hartford, MI 49057
616-424-5423
616-424-3126 FAX

Lassen Canyon Nursery Inc.
1300 Salmon Creek Rd
Redding, CA 96003
530-223-1075
530-223-6754 FAX
info@lassencanyonnursery.com
www.lassencanyonnursery.com

Lewis Nursery and Farms Inc.
3500 NC Hwy 133
West Rocky Point, NC 28457
910-675-2394
910-602-3106 FAX

Norcal Nursery Inc.
P.O. Box 1012
Red Bluff, CA 96080
530-527-6200
530-527-2921 FAX

Northwind Nursery & Orchards
7910-335th Ave NW
Princeton, MN 55371
612-389-4920
northwind9@juno.com

Nourse Farms Inc.
41 River Rd
South Deerfield, MA 01373
413-665-2658
413-665-7888 FAX
info@noursefarms.com
www.noursefarms.com

One Green World
28696 S Cramer Rd
Molalla, OR 97038
503-651-3005
800-418-9983 FAX
www.onegreenworld.com

Oregon Exotics Nursery
1065 Messinger Rd
Grants Pass, OR 97527
541-846-7578
541-846-9488 FAX

Raintree Nursery
391 Butts Rd
Morton, WA 98356
360-496-6400
888-770-8358 FAX
www.raintreenursery.com

Saint Lawrence Nurseries
325 State Hwy 345
Potsdam, NY 13676
315-265-6739
trees@sln.potsdam.ny.us
www.sln.potsdam.ny.us

Sakuma Bros Farms Inc.
P.O. Box 427
Burlington, WA 98233
360-757-6611
360-757-3936 FAX
craigf@sakumabros.com

Southmeadow Fruit Gardens
P.O. Box 211
Baroda, MI 49101
616-422-2411
616-422-1464 FAX
smfruit@aol.com
www.southmeadowfruitgardens.com

Spooner Farms
9710 SR 162 East
Puyallup, WA 98374
800-532-5487

Tower View Nursery Inc.
70912 CR 388
South Haven, MI 49090
616-637-1279
616-637-6257 FAX
mnnelson@btc-bci.com

Tripple Brook Farm, Inc.
37 Middle Rd
Southampton, MA 01073
413-527-4626
413-527-9853 FAX
info@tripplebrookfarm.com
www.tripplebrookfarm.com

Virginia Berry Farm
Box 4
Ruther Glen, VA 22546
800-448-2312
804-448-4430 FAX
berryman@bealenet.com

Weeks Berry Nursery
6494 Windsor Island Rd N
Keizer, OR 97303
503-393-8112
503-393-2241 FAX
plants@weeksberry.com
www.weeksberry.com

Whitman Farms
3995 Gibson Rd NW
Salem, OR 97304
503-585-8728
503-363-5020 FAX
lucile@whitmanfarms.com
<http://whitmanfarms.com>

Apéndice A: Fuentes de Aparatos Termales para Controlar las Malezas

Quemadores de Mano

BernzOmatic 800-654-9011

Flame Engineering, Inc. (Red
Dragon), P.O. Box 577,
LaCrosse, KS 67548. 888-
388-6724. 785-222-3619 FAX.
E-mail: flame@awav.net.
Web site: www.flameeng.com

Peaceful Valley Farm Supply
(Flamers and supplies),
P.O. Box 2209,
Grass Valley, CA 94945.
888-784-1722 (sin cobra).
E-mail:
contact@groworganic.com.
Web site:
www.groworganic.com

Rittenhouse & Sons (Weed Torch),
RR#3, 1402 Fourth Ave, St.
Catharines ON, Canada l2r
6p9. 800-461-1041 (sin cobra).
E-mail: prosales@rittenhouse.ca
Web site: [www.rittenhouse.ca/
asp/menu.asp?MID=88](http://www.rittenhouse.ca/asp/menu.asp?MID=88)

Quemadores de Tractor

Flame Engineering, Inc. Two- to
eight-row flamers for tractor
operation (vea más arriba).

Thermal Weed Control Sys-
tems, Inc. (four- to eight-row
flamers for tractor opera-
tion, hooded models), N1940
State Hwy 95, Neillsville, WI
54456. 715-743-4163. E-mail:
jonesconsulting@juno.com

Flame Weeders (push along), Rt.
76, Box 28, Glenville, WV
26351. 304-462-5589.
E-mail:
flame-weeders@juno.com.
Web site:
www.flameweeder.com

Desyerbadores Infrarrojos

Forevergreen (Ecoweeder, push
along and handheld), 19974 12
Avenue, Langley, BC, Canada
V2Z1W3.
604-534-9326. E-mail:
info@chemfree-weedcontrol.com.
Web site:
www.chemfree-weedcontrol.com

Rittenhouse & Sons (Infra-Weeder,
push-along y handheld, vea
más arriba)

Vapor

Sioux Steamer, One Sioux Plaza,
Beresford, SD 57004. 605-
763-3333, 888-763-8833 (sin
cobra), 605-763-3334 FAX.
Web site: www.sioux.com

Espuma Caliente

Waipuna U.S.A, 715 N Indepen-
dence, Romeoville, IL 60466.
630-514-0364.
E-mail: jeffw@waipuna.com

OESCO, Inc. (Aquacide), P.O.
Box 540, Route 116, Conway,
MA 01341. 413-369-4335,
800-634-5557 (sin cobra),
413-369-4431 FAX. E-mail:
info@oescoinc.com

Infrarrojo y Agua Caliente

Sunburst, P.O. Box 21108, Eugene,
OR 97402. 541-345-2272. E-
mail: info@thermalweedcontrol.com.
Web site: www.thermalweedcontrol.com/

—Adaptado de Quarles, W. 2004.
The IPM Practitioner. Mayo/
Junio. p. 8.

Apéndice B:

Variedades de Fresa Recomendadas por Estado

Hay muchas variedades de día corto y día neutro de donde escoger. Las variedades de día neutro son: Aromas, Diamante, Selva, Seascape, Pacific, Fern, Irvine, Muir, Hecker, Tillicum, Tribute, Tristar, Ogallala, y Ozark Beauty. Escoja variedades que estén adaptadas a su área y a su sistema de producción. Recuerde verificar las variedades con su agente local de extensión y siembre más de una variedad si puede.

Alaska: Brighton, Fern, Hecker, Irvine, Mrak, Muir, Ozark Beauty, Ogallala, Quinault, Selva, Streamliner, Superfection, Tillicum, Tribute, Tristar, Yolo. <http://www.uaf.edu/coop-ext/publications/freepubs/HGA-00235.pdf>

Arkansas: Cardinal, Carmarosa, Chandler, Delmarvel, Earliglow, Lateglow, Noreaster, Sweet Charlie, Tribute, Tristar. http://www.uaex.edu/Other_Areas/publications/PDF/FSA-6103.pdf

California: Albion, Aromas, Camarosa, Camino Real, Chandler, Diamante, Gaviota, Oso Grande, Pacific, Seascape, Selva, Ventana. <http://www.calstrawberry.com/commission/varieties.asp>

Colorado: Catskill, Empire, Fairfax, Fort Laramie, Geneva, Guardian, Marlate, Ogallala, Ozark Beauty, Quinault, Redchief, Red Rich, Redstar, Robinson, Superfection, Tribute. <http://www.colostate.edu/Depts/CoopExt/4DMG/VegFruit/Fruits/smlfruit.htm>

Florida: Calibrate, Camarosa, Florida Belle, Florida 90, Rosa Linda, Sequoia, Sweet Charlie, Strawberry Festival, Tioga. <http://www.napa.ufl.edu/2000news/newberri.htm>

Georgia: Apollo, Delete, Cardinal, Earliglow, Sunrise, Surecrop. <http://www.caes.uga.edu/news/kits/gaagres/commodities/strawberries.html>

Idaho: Allstar, Benton, Blomidon, Catskill, Cavendish, Earliglow, Fort Quinault, Glooscap, Guardian, Honeyoye, Jewel, Laramie, Lateglow, Lester, Micmac, Redchief, Scott, Shuksan, Surecrop, Totem, Tribute, Tristar. www.extension.uidaho.edu/idaho/gardens/fvh/straw.htm

Illinois: Allstar, Annapolis, Delmarvel, Earliglow, Honeoye, Jewel, Kent, Seneca, Tribute, Tristar. <http://www.urbanext.uiuc.edu/strawberries/growing.html>

Indiana: Delite, Earliglow, Fort Laramie, Guardian, Sunrise, Ozark Beauty, Redchief, Sparkle, Surecrop. <http://www.hort.purdue.edu/hort/courses/HORT414/Strawberrylecture.html>

Iowa: Annapolis, Cavendish, Delmarvel, Honeyoye, Jewel, Kent, Mohawk, Primetime, Winona. <http://www.ag.iastate.edu/farms/2001reports/se/StrawberryVarietyTrial.pdf>

Kansas: Allstar, Earliglow, Guardian, Northeaster, Ogallala, Ozark Beauty, Primetime, Redchief, Tribute, Tristar. <http://www.oznet.ksu.edu/library/hort2/mf598.pdf>

Kentucky: Camarosa, Chandler, Jewel, Northeaster, Sweet Charlie. <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/pr/pr410/small.htm>

Maine: Allstar, Bounty, Catskill, Earliglow, Guardian, Lateglow, Midway, Mira, Mohawk, Northeaster, Surecrop. <http://www.umext.maine.edu/online/pubs/htm/pubs/2184.htm>

Massachusetts: Catskill, Earlidawn, Fletcher, Guardian, Midway, Raritan, Redchief, Sparkle, Surecrop.

Michigan: Annapolis, Earliglow, Honeoye, Redchief, Glooscap, Allstar, Jewel, Bounty, Tribute, Tristar. <http://web1.msue.msu.edu/vanburen/strawvar.htm>

Minnesota: Cavendish, Kent, Mesabi, Winona. <http://www.extension.umn.edu/extensionnews/2002/NewStrawberryVarieties.html>

Missouri: Allstar, Cardinal, Earliglow, Guardian, Honeoye, Jewel, Lateglow, Ogallala, Ozark Beauty, Redchief, Sparkle, Surecrop, Tribute, Tristar. <http://muextension.missouri.edu/xplor/agguides/hort/g06135.htm>

New Hampshire: Allstar, Cavendish, Cornwallis, Earliglow, Redchief, Sparkle. <http://extension.unh.edu/Pubs/HGPubs/growstra.pdf>

New Jersey: Delmarvel, Earliglow, Guardian, Latestar, Lester, Northeaster, Raritan, Redchief, Sparkle, Tribute, Tristar.

- New Mexico: Everbearing ('Superfection'), Fern, Fort Laramie, Gem, Guardian, Ogallala, Ozark Beauty, Quinault, Robinson, Selva, Sequoia, Streamliner, Surecrop, Tribute, Tristar, Tufts. http://www.cahe.nmsu.edu/pubs/_h/h-324.pdf
- New York: Allstar, Bounty, Cavendish, Delite, Earliglow, Fletcher, Guardian, Honeoye, Jewel, Kent, Raritan, Redchief, Scott. <http://www.cce.cornell.edu/counties/Suffolk/grownet/SMFRUIT/strawberry.htm>
- North Carolina: Camarosa, Chandler, Gaviota, Gem Star, Oso Grande, Sweet Charlie, Treasure. <http://www.ncstrawberry.org/docs/ProductionMethods.htm>
- North Dakota: Dunlap, Ft. Laramie, Gem, Honeoye, Redcoat, Stoplight, Trumpeter. <http://www.ext.nodak.edu/extpubs/plantsci/hortcrop/h16w.htm>
- Ohio: Delite, Earliglow, Guardian, Kent, Lateglow, Lester, Midway, Redchief, Surecrop, Tribute. <http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/1000/1424.html>
- Oklahoma: Albritton, Allstar, Arking, Blakemore, Canoga, Cardinal, Chandler, Delite, Earliglow, Fletcher, Guardian, Holiday, Hood, Lateglow, Luscious Lady, Ozark Beauty, Scott, Spring, Sunrise, Surecrop, Tennessee Beauty, Trumpeter.
- Oregon: Benton, Fern, Ft. Laramie, Hecker, Hood, Olympus, Ozark Beauty, Puget Reliance, Quinault, Rainier, Redcrest, Selva, Sumas, Tillikum, Tristar, Totem. <http://extension.oregonstate.edu/catalog/html/ec/ec1307/>
- Pennsylvania: Allstar, Annapolis, Cavendish, Delite, DelMarvel, Earliglow, Guardian, Honeoye, Idea, Jewel, Kent, Lateglow, Latestar, Lester, Mohawk, Northeaster, Primetime, Raritan, Redchief, Seneca, Settler, Sparkle, Tribute, Tristar, Veestar.
- South Carolina: Albritton, Apollo, Cardinal, Chandler, Delite, Douglas, Earliglow, Florida 90, Sunrise, Surecrop, Tioga.
- Texas: Allstar, Cardinal, Chandler, Douglas, Pajaro, Sequoia. <http://aggie-horticulture.tamu.edu/hillcountry/Strawberries/intro.html>
- Utah: Fort Laramie, Guardian, Hood, Ozark Beauty, Robinson, Selva, Sequoia, Surecrop, Tristar.
- Virginia: Allstar, Delite, DelMarvel, Earliglow, Honeoye, Lateglow, Ozark Beauty, Redchief, Sunrise, Surecrop, Tribute, Tristar. <http://www.ext.vt.edu/pubs/envirohort/426-840/426-840.html>
- Washington: Hood, Nanaimo, Puget Reliance, Quinault, Rainier, Selva, Shuksan, Tillicum, Totem, Tribute, Tristar. <http://gardening.wsu.edu/library/smfr009/smfr009.htm>
- Wisconsin: Annapolis, Cavendish, Crimson Fern, Fort Laramie, King, Earliglow, Glooscap, Honeoye, Jewel, Kent, Lateglow, Lester, Mesabi, Mira, Ogallala, Ozark Beauty, Raritan, Redchief, Seascape, Selva, Seneca, Sparkle, Tribute, Tristar, Winona. <http://learningstore.uwex.edu/pdf/A1597.pdf>

Apéndice C:

Plasticultura, Sustentabilidad y Producción Orgánica

La plasticultura no está libre de serias críticas. El plástico debe venir de algún lado y debe ser eliminado al final de uno a tres años de producción. Las críticas dicen que claramente este no es un sistema sustentable desde el punto de vista medio ambiental. Marvin Pritts, PhD e investigador frutícola de la Universidad de Cornell, dice que si se consideran todos los costos medioambientales para la sociedad, la plasticultura tampoco es económicamente sustentable en el largo plazo. Pritts también señala que incluso se necesita más plástico (en términos de cobertores de hilera, túneles, invernaderos, etc.) para hacer que el sistema funcione en climas fríos.

Investigadores del USDA han demostrado que los campos cubiertos con plástico provocan una escorrentía de agua cuatro veces mayor que los campos cubiertos con materiales orgánicos. Debido a esta gran proporción de escorrentía, los campos cubiertos con plástico sufren hasta 15 veces más erosión del suelo que los campos cubiertos con materia orgánica (Anónimo, 1999c). La plantación de pasto u otro tipo de vegetación a lo largo de zanjas de drenaje reducen la tasa de erosión y proveen hábitat para insectos benéficos.

Ahora, incluso productores orgánicos – especialmente los de California, donde la plasticultura ha reinado por el período de tiempo más largo – están utilizando el modelo de producción con plástico. ¿Por qué? La respuesta es malezas. Las frutillas son notoriamente propensas a

la invasión de malezas con la pérdida de productividad resultante. La plasticultura provee un control de malezas bueno a excelente, sin el uso de herbicidas. El Programa Orgánico Nacional (NOP) establece que el plástico u otros cobertores sintéticos están permitidos en la producción orgánica, toda vez que sean removidos del campo al final de la temporada de crecimiento o cosecha.

Pritts admite que la implementación de algunas de esas ideas requiere un manejo bien informado u comprometido. Más aún, la producción en cada lugar puede requerir ajustes para obtener la mezcla adecuada entre cobertores de superficie y época de plantación, segado, y otras operaciones. Probablemente esto no es tan fácil como desenrollar un rollo de plástico. Sin embargo, el uso de pequeñas cantidades de herbicida de post emergencia, aunque no está permitido en la producción orgánica, puede ser más sustentable que el uso continuo de toneladas y toneladas de cobertor de plástico no-renovable y no-reciclable. Plásticos biodegradables basados en maíz y soya han sido desarrollados, pero va a tomar bastante tiempo antes de que se haga disponible para la producción de fresas un plástico lo suficientemente fuerte, duradero, y capaz de soportar la radiación solar, la humedad, y la maquinaria. Se han desarrollado polímeros sintéticos biodegradables pero, dado que son sintéticos, parece poco probable que sean permitidos en la producción orgánica en el corto plazo.

Fresas: Producción Orgánica

Por Martin Guerena y Holly Born
Especialistas Agrícolas del Centro Nacional de
Tecnología Apropiada (NCAT)

© NCAT 2007

Traducción: Martín Guerena, Isabel Martínez
Producción: Karen Van Epen

Esta publicación se localiza por el internet a:

www.attra.ncat.org/espanol/pdf/fresas.pdf

y

www.attra.ncat.org/espanol/pubs/fresas.html

SP 246

Slot 246

Version 92409