

5

Manejo agronómico de berries orgánicos

Sigrid Vargas S.
Cecilia Céspedes L.

Los berries son frutos del bosque adaptados a la producción agrícola, y responden muy bien al manejo orgánico, especialmente a los aportes de compost e incorporación de abonos verdes como fuente de materia orgánica al suelo (FIA, FiBL, y AAOCH, 2006).

Los berries que presentan mayor superficie en Chile son el arándano y la frambuesa, los que se encuentran distribuidos entre las Regiones de Coquimbo y de Los Lagos, les sigue la frutilla con una distribución mayoritariamente localizada en zonas costeras desde la Región de Coquimbo a la de Los Lagos. En menor escala existen otros berries, como las moras híbridas, zarzaparrilla y la murtilla con desarrollo en la zona centro sur de Chile y el goldenberry principalmente en la zona centro norte.

El manejo orgánico se inicia con la elección del terreno donde se establecerá el cultivo, siendo relevante la historia del manejo agronómico del sitio, fertilidad, plagas, enfermedades y malezas predominantes. Es fundamental realizar labores preventivas que ayuden a evitar problemas difíciles de solucionar, ya sea por su costo o bien por aspectos técnicos. Además, es de extrema importancia considerar que el agua de riego esté disponible en cantidad suficiente sin favorecer la diseminación de semillas de malezas (Pedreros *et al.*, 2011).

La preparación del suelo para la plantación debe considerar el establecimiento de un abono verde previo a la plantación (Figura 1), el que junto con disminuir el crecimiento de malezas permite incorporar materia orgánica de rápida

mineralización para la primera etapa del cultivo. Cuando el cultivo antecesor es una pradera, es esencial la completa descomposición de todo el material vegetal que componía la pradera, y realizar un monitoreo en busca de larvas de insectos que pudieran transformarse en potenciales plagas.

La preparación del suelo debe considerar, idealmente, un subsolado para romper estratas impermeables en el perfil del suelo, labor que debiera realizarse durante el otoño anterior a la plantación cuando el suelo se encuentra más seco, lo que permite la fracturación óptima de las estratas sub-superficiales. Cuando existe una pradera es importante invertir el suelo con arado de vertedera a 30-35 cm de profundidad, con el fin de enterrar todas las malezas y no permitir la germinación de los propágulos viables. Posteriormente se recomienda realizar un rastraje para destruir los terrones, luego de lo cual se debe tomar una muestra compuesta de suelo que refleje las condiciones donde las plantas se van a establecer, para determinar posibles deficiencias nutricionales y la presencia de larvas de insectos que puedan causar problemas a la plantación. De esta forma es posible realizar un manejo preventivo, corrigiendo las deficiencias con otros insumos, además del compost, e incorporar al camellón los productos permitidos para prevenir problemas sanitarios. Finalmente, después de marcar las hileras se procede a acamellonar.



Figura 1. Avena vicia establecida como abono verde previo a la preparación de suelos.



Figura 2. Aplicación de compost al camellón en plantación de arándanos.

El establecimiento de los berries se realiza sobre camellones, ya que permite aumentar la profundidad explorable de las raíces y la aireación del suelo, lo que mejora el drenaje y evita un ambiente propicio para el desarrollo de enfermedades radicales. El ancho habitual de los camellones es de 40 a 50 cm y su altura de 25 a 30 cm bajo buenas condiciones. En suelos arcillosos y con problema de drenaje se recomienda hacer los camellones más altos, mezclando el suelo con residuos orgánicos, como aserrín o cascarilla de arroz, alcanzando alturas de hasta de 50 cm, evitando problemas de asfixia radical por una mayor aireación en la zona de las raíces, evitando anegamientos y el desarrollo de pudriciones radicales. Para un mejor resultado de la plantación es recomendable, al momento de construir el camellón, incorporar a lo largo y centralmente los insumos para el manejo de la fertilidad integral del suelo, es decir el compost junto con el resto de los insumos de acuerdo al requerimiento de la especie y a los resultados del análisis químico (Figura 2). Es fundamental la incorporación de abono orgánico compuesto o compost, ya que siendo materia orgánica estabilizada, fomenta la actividad biológica en el suelo, mejora las características físicas del mismo y permite disponer de mayor cantidad de nutrientes para el cultivo. Además, al momento de sacar las plantas de la bolsa,

se recomienda sumergir la raíz en una solución de hongos entomopatógenos (HEP)¹, los cuales controlan la proliferación de potenciales plagas en el suelo, especialmente los gusanos blancos que corresponden a las larvas de pololos, cabritos, burritos, gorgojos y capachitos (Cisterna y France, 2009), siempre que el muestreo previo indique que es necesario o si existen antecedentes de predios vecinos sobre determinadas plagas que eventualmente se pueden mover a la nueva plantación.

Como se señaló en el capítulo anterior, siempre es recomendable establecer las plantas orientadas norte-sur, para incrementar ventilación y aprovechar la luz solar, evitando el sombreado de las hileras cuando las plantas son adultas. La distancia de plantación más utilizada es de 3 m entre hileras, pero puede variar según la especie y el tipo de conducción, al igual que la distancia sobre la hilera (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distancia de plantación sobre la hilera para diferentes berries.

ESPECIE	DISTANCIA SOBRE HILERA (M)
Frambuesa	0,33 - 0,6
Moras híbridas	1 - 2,7
Zarzaparrilla y Grosella	0,3 - 1,3
Arándanos	1 - 1,5

Fuente: FIA, FiBL, y AAOCH, 2006.

Terminada la construcción de los camellones se debe instalar el sistema de riego (Figura 3). Se recomienda riego por goteo ya que permite una mayor eficiencia de uso del agua y mayor homogeneidad en todo el paño. Para su instalación se usan cintas o cañerías de polipropileno, según sea la preferencia del agricultor, de acuerdo a costo y duración. Es recomendable consultar a un experto para asegurar que el caudal permita regar todo sector en forma homogénea y con la frecuencia necesaria. El primer riego se debe hacer durante un período prolongado, para mojar el camellón antes de la plantación, lo que además permite probar el correcto funcionamiento del sistema instalado. En situaciones que no sea posible instalar un sistema de riego tecnificado, se deben hacer dos surcos, uno por cada lado del

²Hongos entomopatógenos producen enfermedades a los insectos, habitualmente cada cepa es específica para una especie de insecto.

camellón, con el fin de permitir que el agua llegue a las raíces de las plantas en forma homogénea. Si se instala mulch plástico o malla antihierba para el control de malezas, se debe marcar el lugar donde se ubicará cada planta y luego perforar con un círculo de metal caliente, con el fin de evitar que dicha malla o plástico se rasgue posteriormente. El mulch vegetal se coloca después de la plantación cuando la planta ya está bien establecida.



Figura 3. Instalación de riego por goteo en plantación de moras híbridas cv. Chester.



Figura 4. Plantación de frambuesa cv. Heritage, utilizando plantas de brote etilado.

La plantación (Figura 4) se debe realizar teniendo extrema precaución de asegurar la homogeneidad del sustrato donde se van a establecer las plantas, de lo contrario se produce un cambio en el punto donde terminan los insumos y comienza el suelo, lo que provoca problemas con el riego. Lo mismo ocurre cuando no se sueltan las raíces que vienen en bolsa desde el vivero; al ubicar la planta en el hoyo de plantación se deben ordenar las raíces para que tengan la posibilidad de crecer en todas direcciones. También es recomendable para prevenir ataques de larvas del suelo, antes de plantar dar un baño a la raíz con una solución de hongos entomopatógenos mixta, esto quiere decir con una mezcla de diferentes cepas de hongos para el control de posibles larvas del suelo que pudiesen sobrevivir al manejo realizado en la preparación del suelo y que podrían dañar la planta que se está estableciendo.

La fecha de la plantación es variable en los berries, depende de la latitud en que se realice. En la zona centro-sur se establecen tradicionalmente durante la primavera; sin embargo, para las plantaciones de arándanos más al norte el período es más extenso debido a las condiciones climáticas más favorables durante el invierno.

El manejo de fertilidad de suelo se inicia antes del establecimiento del cultivo, como se mencionó, con el establecimiento de un abono verde que se siembra en otoño y se incorpora a inicios de primavera, permitiendo disponer de nutrientes para el cultivo recién establecido e incorporar materia orgánica para mejorar la calidad integral del suelo² a través de la mineralización de la fitomasa incorporada. Dentro de las especies utilizadas como abonos verdes se recomienda incluir una leguminosa, ya que aportan mayor cantidad de este nutriente para el crecimiento vegetal por su relación simbiótica con bacterias fijadoras de nitrógeno del género *Rhizobium*. La mezcla más utilizada es avena con vicia (Figura 1), ya que el crecimiento de la avena aporta gran cantidad de fitomasa y su sistema radical extensivo mejora la agregación de las partículas del suelo, mientras que la vicia como leguminosa establece una relación simbiótica con *Rhizobium*, y además es una especie muy rústica que se adapta a gran variedad de ambientes y crece rápidamente, logrando

²Calidad integral del suelo, incorpora la calidad de las propiedades físicas (agregación estable al agua, densidad, compactación, entre otras), químicas (contenido de nutrientes disponibles, pH, conductividad eléctrica, capacidad de intercambio de cationes, entre otras), y biológicas (biomasa microbiana, actividad enzimática, entre otras) del suelo.

una importante fitomasa. Sin embargo, existen otras alternativas para establecer abonos verdes también con buenos resultados, como por ejemplo arvejas, habas, lupino, centeno, trébol, alfalfa, etc. Dentro de los abonos verdes se debe destacar el raps (*Brassica napus*), que al ser incorporado libera glucosinolatos, compuestos naturales que sirven para fumigar el suelo (Aballay e Insunza, 2002).

Como se señaló anteriormente y considerando el análisis químico del suelo, se deben incorporar en el camellón todos los insumos necesarios (Figura 2), los que deben ser de baja solubilidad con el fin de evitar cambios drásticos en las condiciones que favorecen el crecimiento y desarrollo de la micro y macrofauna del suelo, tales como pH y conductividad eléctrica. Los insumos mayormente utilizados con buenos resultados son roca fosfórica, cal, azufre, harina de sangre, guano rojo, entre otros. En ensayos de frambuesa variedad Heritage de 3 años en la localidad de Coihueco (Región del Biobío), se obtuvo 40% de aumento de rendimiento con el uso de guano rojo como suplemento a las 10 t/ha año de compost que tuvieron todos los tratamientos. En dicho ensayo sobre suelo franco, se aplicaron 850 kg/ha de guano rojo previo a la floración y luego de terminada la primera cosecha otros 430 kg/ha. Durante el desarrollo vegetativo, al inicio del cultivo en primavera y luego en verano, es recomendable realizar una o dos aplicaciones parciales de nitrógeno con guano rojo, harina de sangre u otros insumos similares. En el caso de las variedades remontantes de frambuesa y los cultivos de arándano, mora híbrida, goldenberry, zarzaparrilla, y murtila, durante la floración se debe considerar la aplicación de suplementos foliares con calcio y boro para mejorar la cuaja y calidad de la fruta (Hirzel, 2009).

El análisis foliar es una herramienta de diagnóstico nutricional muy apropiada para huertos que presenten problemas de calidad o rendimiento, coloraciones, y tamaños y formas anormales en la fruta (Hirzel, 2009). Esta práctica se recomienda durante el mes de enero para todos los berries, lo que permite chequear el equilibrio nutricional del cultivo y corregir deficiencias, ya que al finalizar la cosecha el cultivo comienza el almacenamiento de nutrientes para la próxima temporada, siendo fundamental el apoyo nutricional, especialmente en la segunda quincena de febrero, para asegurar la madurez de las maderas y yemas

del año. Fertilizaciones tardías o exceso de fertilización provocan crecimiento más allá de la temporada de receso invernal, por lo que no es poco común observar daño de heladas en las ramillas.

En otoño es recomendable establecer cultivos de cobertura entre las hileras de plantación, generalmente se usan plantas forrajeras, pero de preferencia, como se dijo anteriormente, mezclas de leguminosas con gramíneas. Las cubiertas entre hileras entregan muchos beneficios, entre los cuales se destacan el aporte de materia orgánica y nutrientes al cultivo, disminuyen las poblaciones de malezas de difícil control que compiten por agua y nutrientes con el cultivo principal, reducen las pérdidas de suelo causadas por la erosión, y contribuyen a mejorar la infiltración de agua; siempre y cuando éstas se mantengan activas, especialmente durante el otoño e invierno cuando el suelo recibe gran parte de las precipitaciones (Céspedes *et al.*, 2005). En las Regiones del Maule y Biobío, se han probado con éxito las mezclas para secano *Mediterraneo 600* para suelos arcillosos y *Mediterraneo 700* para suelos francos. Además, es importante señalar que en estudios realizados por INIA, se demostró que existe una transferencia de nitrógeno desde las cubiertas vegetales de trébol blanco o trébol blanco con festuca a las plantas de frambuesa. La transferencia de N desde la leguminosa ocurre principalmente a través de la descomposición de sus residuos; así, del total de N contenido en las hojas de la planta de frambuesa al segundo año se logra entre 10 y 35% de aporte de la cubierta de trébol blanco al cultivo principal (Céspedes *et al.*, 2005).

MANEJO SANITARIO

Para realizar un adecuado **manejo de plagas** es fundamental realizar un exhaustivo monitoreo de ellas y tener antecedentes de las que históricamente existen en el potrero donde se establecerá el huerto o aquellas que pueden estar en los predios vecinos (Figura 5), además de diferenciar los distintos estados de desarrollo de insectos foliares o del suelo. Si las poblaciones de larvas son muy altas es mejor esperar una temporada para hacer un manejo efectivo de estos insectos, de lo contrario se corre el riesgo de perder la plantación.



Figura 5. Monitoreo de plagas en la sobrehilera.

El manejo de plagas del suelo requiere mantener un monitoreo constante, lo que permite determinar la dinámica de las poblaciones de nuevos insectos y hacer un manejo preventivo oportuno. Los mejores resultados con el uso de hongos entomopatógenos (HEP) se obtienen con manejo preventivo, mientras que el manejo curativo puede ser más errático. La mejor época para la aplicación de los HEP es durante períodos con temperaturas templadas (otoño, salidas de invierno y primavera) y menor radiación ultravioleta. De esta manera es posible mantener un nivel elevado de esporas y micelio de los hongos benéficos en la zona de desarrollo de raíces. Para aplicar los HEP se debe agregar al formulado un dispersante, como un aceite miscible, para facilitar la mezcla con agua. De preferencia se deben aplicar en cobertera sobre el suelo libre de maleza o lloviendo. Para facilitar la distribución de las esporas en el suelo si existe mulch que no permite la aplicación en cobertera, se puede aplicar por el sistema de riego después de haber regado por 15 a 20 min, para humedecer el suelo, luego inyectar los HEP por otros 10 a 15 min, y terminar con un lavado de otros 10 min. Los HEP se deben aplicar después de la puesta del sol, excepto en días que esté nublado o lloviendo, para no exponer el inóculo a los rayos ultravioleta.

En el diseño del huerto de sistemas de producción orgánica es importante considerar el establecimiento de corredores biológicos para el manejo de las plagas (Figura 6), donde coexisten variadas especies de plantas arbóreas, arbustivas y herbáceas que constituyen un lugar de resguardo, alimento y multiplicación para un gran número de especies benéficas de enemigos naturales de potenciales plagas del cultivo. El corredor biológico también es un refugio para los polinizadores, por lo que se deben incluir plantas con floraciones prolongadas y productoras de polen; como son las Umbelíferas, todo lo cual aumenta la diversidad en el agroecosistema.



Figura 6. Corredor biológico.



Figura 7. Aplicación de té de compost foliar.

El **manejo de las enfermedades** del huerto se debe iniciar con la elección del terreno y su manejo previo al establecimiento; en caso de ser necesario se deben hacer drenes para evitar el anegamiento o saturación con las aguas de lluvia. Otro factor fundamental es la elección de plantas sanas, comprar en un vivero no es garantía suficiente de sanidad, por lo que se deben revisar las plantas antes de comprarlas en busca de problemas de agallas en el cuello, pudriciones de raíces o raíces mordidas por insectos. Es importante evitar cualquier estrés de las plantas durante el transporte y el establecimiento, especialmente por falta de humedad. En el momento de la plantación también es posible incorporar cepas de *Trichoderma* spp.³ mediante el baño que se recomienda para las raíces, como una forma de prevenir posibles enfermedades radicales. Una vez establecidas las plantas, se deben realizar monitoreos para detectar la aparición de síntomas de enfermedades e iniciar su manejo de inmediato. Como manejo preventivo se recomienda aplicar continuamente té de compost en el riego por goteo o incluso al follaje (Figura 7), ya que inocula una gran cantidad de microorganismos benéficos y los productos de su metabolismo, permitiendo contar con una mayor flora microbiana que compite con los patógenos que causan las enfermedades y estimulan a las plantas a defenderse a través de sistemas de resistencia inducida.

Las enfermedades que afectan a los berries se dividen en radicales, de cuello, de la madera, de la yema, foliares, de la fruta, y de poscosecha. Respecto de las **enfermedades radicales y de cuello**, *Phytophthora* spp. es el principal patógeno ya que puede causar el mayor daño económico, especialmente en frambuesa, arándano y frutilla. El momento más susceptible de la planta a este patógeno es durante la brotación, ya que se producen las condiciones óptimas para su desarrollo: suelos saturados y aumento de las temperaturas, lo que permite la liberación de zoosporas (esporas flageladas) capaces de nadar en busca de raíces de plantas susceptibles. Esta enfermedad está asociada a plagas de suelo y presencia de malezas, ya que el patógeno puede ingresar como infección secundaria por las heridas que las larvas de insectos dejan al alimentarse de las raíces. Muchas veces

³*Trichoderma*, género de hongo benéfico que antagoniza con los patógenos que producen enfermedades en los cultivos.

al eliminar la plaga se evita la enfermedad. Por su parte las malezas sombrean el suelo, protegiendo a las zoosporas de los rayos ultravioletas que son el mejor control de las zoosporas superficiales. Las labores de limpieza de malezas, que pueden dañar el sistema radical, se deben realizar en días soleados, nunca con probabilidad de lluvias ya que favorecen la propagación de *Phytophthora*. Como se mencionó anteriormente, una forma preventiva de evitar las enfermedades de raíces, es la aplicación de *Trichoderma* sp., hongo antagonista que impide el desarrollo de hongos fitopatógenos como *Phytophthora* sp. Para que el control sea preventivo se debe aplicar *Trichoderma* a fines de invierno o en estado de yema hinchada previo a la brotación en frambuesa o arándano.

En relación a las **enfermedades de la madera** como plateado, *Pestalotiopsis* spp., *Neofusicoccum* spp., *Leptosphaeria* spp., entre otras, es fundamental la utilización de material vegetal sano. Luego, una vez establecido el cultivo, es muy efectivo el manejo preventivo con la aplicación de té de compost en el riego. Esta práctica también ha sido exitosamente usada con fines curativos en algunas enfermedades; sin embargo, aún es materia de investigación determinar las dosis y frecuencias necesarias para prevenir o controlar estas enfermedades. Como prácticas normales se recomiendan los lavados durante la caída de hojas con productos a base de cobre. En general, las enfermedades de madera aumentan en el tiempo debido a que parte de la poda va quedando en el suelo, permitiendo el desarrollo de estos patógenos durante el invierno; mientras más limpio de residuos de poda se encuentre el huerto menos enfermedades de madera existirán. Los restos de podas pueden incorporarse al compost, previa trituración, y al alcanzar altas temperaturas (sobre 55 °C por 3 ó más días consecutivos) los patógenos mueren. Todos los cortes de maderas gruesas deben ser protegidos con una solución pegajosa a base de *Trichoderma*, y las herramientas de poda deben desinfectarse evitando transmitir enfermedades desde plantas enfermas a sanas.

En el caso de las **enfermedades de la yema y foliares**, junto con un manejo nutricional equilibrado es recomendable aplicaciones a base de productos cúpricos a inicio de brotación, seguido de té de compost como prevención para huertos con antecedentes de estas enfermedades. Productos a base de extractos

de cítricos y *Trichoderma* no controlan este tipo de enfermedades. El caldo Bordelés es una buena alternativa como producto cúprico para el control de estas enfermedades y de la roya en el caso de la frambuesa, además de tener una buena retención bajo condiciones de lluvia; sin embargo, la mayor efectividad se logra cuando se aplican caldos recién preparados. Al respecto, el Programa de Innovación Territorial Orgánico (PTO) publicó el “Manual de biopreparados para la agricultura ecológica” donde se explica cómo elaborarlos (Infante, 2011). Otras prácticas son las chapodas, como una forma de eliminar las hojas enfermas y más viejas, junto con mejorar la ventilación dentro de la planta; por ejemplo en el caso de la roya de la frambuesa o el mildiú de la mora.

Las **enfermedades de la fruta** se previenen con la orientación norte sur del huerto, con una densidad de plantación moderada, y con el manejo de poda que permita una correcta ventilación, ya que es muy importante la arquitectura de la planta. La pudrición gris es la principal enfermedad de la fruta para todos estos berries, excepto en murtillo donde no tiene importancia. Es posible realizar aplicaciones preventivas con *Trichoderma* desde la floración y aplicaciones de extractos de cítricos durante la madurez de la fruta. Los productos a base de cobre también pueden ayudar al control, pero se recomiendan cuando hay otras enfermedades que se desean controlar al mismo tiempo, por ejemplo pudrición gris y la roya en frambuesa durante el período de madurez de la segunda flor.

En la actualidad las **malezas** son el principal problema de los productores orgánicos, por lo que es necesario conocer sus ciclos y fisiología; especialmente las perennes que deben mantenerse controladas para evitar su desarrollo, ya que su agresividad y persistencia provocan gran competencia con el cultivo y disminución significativa de los rendimientos. La ausencia de productos herbicidas permitidos para el control efectivo de malezas y la imposibilidad de mover el suelo sobre hilera, hace necesario planificar en forma preventiva el manejo de las malezas considerando varias prácticas complementarias con este fin, al respecto el PTO publicó el manual “Reconocimiento y manejo de malezas importantes en la producción orgánica de las Regiones del Maule y Biobío”, que permite el reconocimiento de dichas malezas como método para su control (Pedreros *et al.*, 2011).

La importancia de poner en la práctica un programa de manejo de malezas fue demostrada en un ensayo establecido en moras híbridas en la Región del Biobío, donde el rendimiento de fruta fue 60% mayor con control de malezas sobre hilera cada 45 días, en relación a un único control invernal al momento de la poda; que es lo que comúnmente realizan los agricultores. Además del control manual de malezas, existe gran cantidad de otras prácticas que deben utilizarse, empezando por las trampas de semillas de malezas en el agua de riego, cubiertas entre hileras, segado de malezas antes de que fructifiquen, y cubiertas sobre la hilera o mulch, que puede ser vegetal como paja de cereales, corteza de pino (Figura 8), cascarilla de arroz, plástico negro o malla antimalezas.

Figura 8. Mulch de corteza de pino como control de malezas sobre hilera de frambuesa.



Figura 9. Poda invernal de arándano.

La **poda** en berries se realiza en diferentes épocas y con diferentes objetivos. La más importante es la **poda invernal** (Figura 9) que tiene como objetivo eliminar la madera que ya produjo fruta, formar la planta y manejar el equilibrio entre el vigor y la producción. Es el caso del raleo de cañas en frambuesa que se realiza durante el receso vegetativo. Hay algunas variedades de arándanos como Misty que no entran en receso completo y que aún así deben podarse. Por su parte, la **poda de verano** o chapoda tiene el objetivo de reducir el vigor de la planta y mejorar la ventilación, se utiliza frecuentemente en moras híbridas.

LITERATURA CITADA

- Aballay, E., y V. Inzunza. 2002.** Evaluación de plantas con propiedades nematocidas en el control de *Xiphinema index* en vid de mesa cv. Thompson Seedless en la zona central de Chile. Agricultura Técnica 62:357-365.
- Céspedes, C., C. Ovalle, y J. Hirzel. 2005.** Manejo de la fertilidad del suelo en producción orgánica. En Céspedes, C. (ed.) Agricultura orgánica. Principios y prácticas de producción. Boletín INIA Nº 131. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile.
- Cisterna, E., y A. France. 2009.** Manual de campo “Plagas, enfermedades y desórdenes fisiológicos del arándano en Chile”. Centro Tecnológico de Control Biológico. Boletín INIA Nº 189. 127 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Chillán, Chile.
- FIA, FiBL, y AAOCH. 2006.** Cultivo orgánico de berries arbustivos. Fundación para la Innovación Agraria (FIA), Instituto de Investigaciones para la Agricultura Orgánica (FiBL), y la Agrupación de Agricultura Orgánica de Chile (AAOCh), Santiago, Chile/Frick, Suiza. Imprenta Ograma, Santiago, Chile.
- Hirzel, J. 2009.** Fertilización. En Morales, C.G., M.I. González, J. Hirzel, J. Riquelme, G. Herrera, M. Madariaga, et al. (eds.) Aspectos relevantes en la producción de frambuesa (*Rubus idaeus* L.) Boletín INIA Nº 192. 116 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Villa Alegre, Chile.
- Infante, A. 2011.** Manual de biopreparados para la agricultura ecológica. Programa

Territorial Orgánico (PTO), SURFRUT, Fundación para la Innovación Agraria (FIA). Trama impresores S.A., Santiago, Chile.

Pedrerros, A., C. Céspedes, y C. Pino. 2011. Reconocimiento y manejo de malezas importantes en la producción orgánica de las Regiones del Maule y Biobío. PTO, SURFRUT, FIA. Trama impresores S.A., Santiago, Chile.