



GOBIERNO DE
CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA



PTO
PROGRAMA
TERRITORIAL
ORGÁNICO
VII - VIII REGION

Enfermedades de los Berries

CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS EN AGRICULTURA ORGÁNICA

Andrés France
INIA Quilamapu

Berries cultivados

- Arándanos
- Frambuesas
- Frutillas
- Moras híbridas
- Murtillas
- Zarzaparrillas



Enfermedades comunes en Arándano

- Agalla del cuello (*Agrobacterium tumefaciens*)
- Antracnosis del fruto (*Colletotrichum acutatum*)
- Armilaria (*Armillaria mellea*)
- Cancrosis del cuello (*Botryosphaeria corticis*)
- Cancrosis del tallo (*Fusicoccum putrefaciens*)
- Muerte regresiva (*Phomopsis vaccinii*)
- Plateado (*Chondrostereum purpureum*)
- Pudrición gris (*Botrytis cinerea*)
- Pudrición radicular (*Phytophthora cactorum*)
- Tizón carbonoso (*Macrophomina phaseolina*)
- Tizón de tallos (*Pestalotia funerea*)
- Tizón bacteriano (*Pseudomonas syringae*)
- Verticilosis (*Verticillium dahliae*)

Enfermedades comunes en Frambuesa

- Agalla del cuello (*Agrobacterium tumefaciens*)
- Armilaria (*Armillaria mellea*)
- Oidio (*Sphaerotheca macularis*)
- Pudrición gris (*Botrytis cinerea*)
- Pudrición radicular (*Phytophthora cactorum*)
- Roya (*Pucciniastrum americanum*)
- Tizón de la caña (*Leptosphaeria coniothyrium*)
- Tizón de la caña (*Botrytis cinerea*)
- Tizón de la yema (*Didymella applanata*)

Enfermedades comunes en frutilla

- Corazón rojizo (*Phytophthora fragariae*)
- Oidio (*Sphaerotheca macularis* f. sp. *fragariae*)
- Pudrición de la corona (*Phytophthora cactorum*)
- Pudrición gris (*Botrytis cinerea*)
- Rizoctoniosis (*Rhizoctonia solani*)
- Tizón de la hoja (*Phomopsis obscurans*)
- Viruela (*Ramularia tulasnei*)
- Verticilosis (*Verticillium dahliae*)

Enfermedades comunes en Moras

- Agalla del cuello (*Agrobacterium tumefaciens*)
- Mildiú (*Peronospora sparsa*)
- Pudrición gris (*Botrytis cinerea*)
- Pudrición radicular (*Phytophthora cactorum*)

Enfermedades comunes en Murtilla

- Armilariosis (*Armillaria mellea*)
- Blanqueado de tallos (*Didymella*, *Leptosphaeria*, *Sporocadus*)
- Cancro del tallo (*Coniothyrium* sp.)
- Escoba de bruja (*Fitoplasma* sp.)
- Frutos momificados (*Cytospora* sp.)
- Mancha púrpura (*Mycosphaerella* sp.)
- Pudrición de raíces (*Phytophthora* spp.)
- Tizón de brotes (*Colletotricum* sp.)
- Tizón de hojas (*Pestalotia* sp.)
- Tizón de tallos (*Diaporthe* sp.) (*Phomopsis* sp.)

Pudrición de la corona y raíces (*Phytophthora* spp.)

Huéspedes: frambuesa, mora, arándano, frutilla, y murtila.

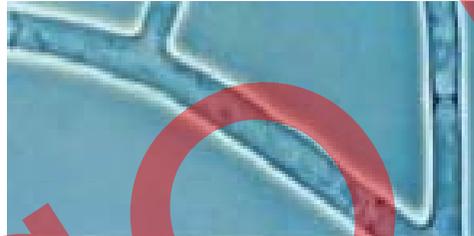
Importante en plantaciones con inundaciones, mal drenaje, enmalezadas, daño de insectos a las raíces y suelos pesados.



Rizoctoniosis (*Rhizoctonia solani*)

Huésped: frutilla.

DISEMINACIÓN: Solo a través del crecimiento de sus hifas y junto a partículas de tierra, residuos de cosecha, raíces contaminadas, plantas enfermas, herramientas de labranza.



IMPORTANCIA: Hongos muy común en los suelos agrícolas. Afecta numerosas especies hortícolas y cultivos anuales, donde puede llegar a ser limitante del cultivo, como ocurre en remolacha, papas y leguminosas.



Verticilosis (*Verticillium dahliae*)

Huéspedes: arándano, frambuesa y frutilla.

La enfermedad se manifiesta en verano, se caracteriza por obstruir el sistema vascular (xilema) y la pudrición de raíces, impidiendo el paso de agua y nutrientes hacia el follaje.



DISEMINACIÓN: Conidias y microesclerocios transportados por el agua de riego, junto a partículas de suelo y herramientas contaminadas. La presencia de nemátodos ayudan a la diseminación y aumento de la susceptibilidad de la planta.

Agalla del cuello (*Agrobacterium tumefaciens*)

Huéspedes: arándano,
frambuesa y mora.

Enfermedad producida por una bacteria que se disemina con facilidad en los viveros y suelos húmedos. Produce deformaciones notorias en las raíces y cuello de las plantas, afectando la normal traslocación de nutrientes.



Armillariosis (*Armillaria mellea*)

Huéspedes: Arándano, frambuesa y murtila

Patógeno de especies forestales que forma gigantescas redes de micelio bajo el suelo. Produce rizomorfos para colonizar y resistir condiciones adversas y completa su ciclo mediante emisión de carpóforos color miel.



Tizón carbonoso (*Macrophomina phaseolina*)

Huéspedes:
Arándano y Murtillo.

Produce una fuerte desfoliación y ennegrecimiento de la madera. Proliferación de micro esclerocios bajo la corteza.



Tizón de la caña (*Leptosphaeria coniothyrium*)

Huésped: Frambuesa.

Enfermedades de la madera muy diseminadas, que inhiben brotación y termina matando las ramas. Todas las plantaciones se encuentran afectadas.



Tizón de la yema (*Didymella applanata*)

Huésped: Frambuesa.

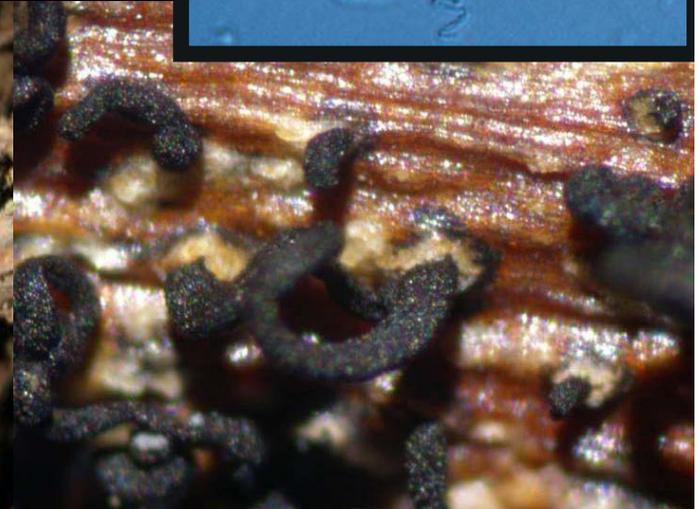
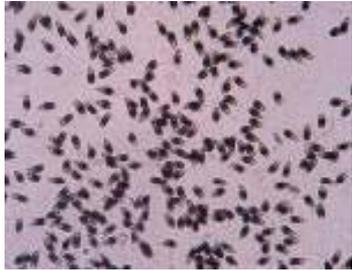
Enfermedades de la yema que afecta brotación, muy diseminada en todos los huertos.



Tizón de tallos y hojas (*Pestalotia*)

En arándano afecta el cuello y hojas, en murtila solo hojas. Las plantas nuevas pueden morir durante el primer año de plantación. Las fuentes de inóculo son residuos vegetales, particularmente acículas de pino.

Huéspedes: arándano y murtila.



Muerte regresiva (*Phomopsis vaccinii*)

Huéspedes: Arándano.

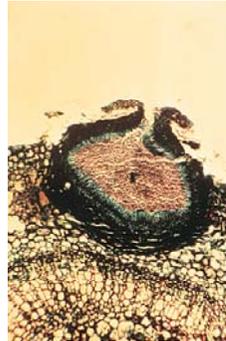


Cancrosis del tallo (*Fusicoccum putrefaciens*)

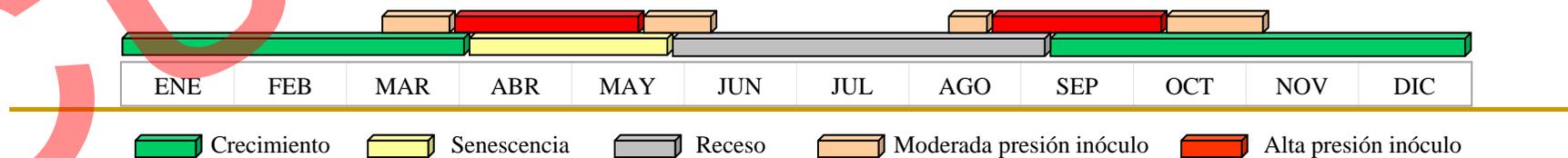
Enfermedades de la madera que destruyen progresivamente las ramillas, partiendo de las más nuevas.

Muerte regresiva (*Phomopsis vaccinii*)

Cancrosis del tallo (*Fusicoccum putrefaciens*)



Se disemina a través de conidias producidas en picnidios y transportadas por viento y lluvia. También pueden producir ciclo sexuado durante el invierno.



Cancrosis del cuello

Estado sexuado: *Botryosphaeria corticis*

Estado asexuado: *Fusicoccum aesculi*

Huéspedes: Arándano.

IMPORTANCIA: Principal causante de muerte de tallos y arbustos, los síntomas externos se hacen visible en verano, pero la infección se produce en primavera. Estado sexuado se desarrolla cuando la planta muere.



Plateado (*Chondrostereum purpureum*)

Huéspedes: Arándano y frambuesa.

IMPORTANCIA: Enfermedad que mata las plantas y puede terminar con los huertos. Necrosa el xilema impidiendo el movimiento de agua y nutrientes.



Plateado (*Chondrostereum purpureum*)

DISEMINACIÓN: A partir de esporas que se producen en basidiocarpos y que se forman en la madera muerta y durante las lluvias. El patógeno ingresa por heridas.

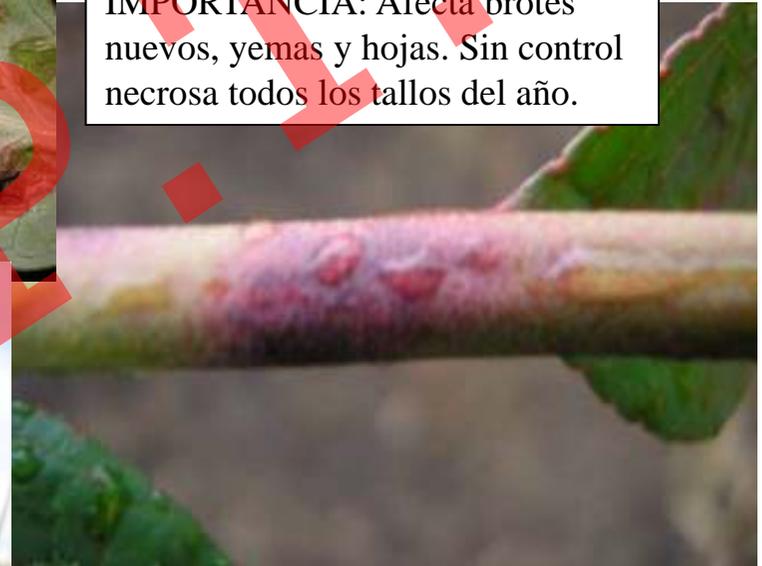


■ Crecimiento
 ■ Senescencia
 ■ Receso
 ■ Moderada presión inóculo
 ■ Alta presión inóculo

Tizón bacteriano (*Pseudomonas syringae*)

Huéspedes: Arándano.

IMPORTANCIA: Afecta brotes nuevos, yemas y hojas. Sin control necrosa todos los tallos del año.



Oidio (*Sphaerotheca macularis*)

Enfermedad fácil de identificar por su apariencia de polvillo blancuecino que se deposita sobre las hojas. Sin control produce clorosis y muerte de tejido foliar. También puede afectar los frutos, los cuales quedan momificados en la planta.

Huésped: Frambuesa y Frutilla



Viruela (*Ramularia tulasnei*)

Huésped: Frutilla

La enfermedad produce numerosas pústulas necróticas con halo café rojizo que disminuye el área foliar de las plantas. Su incidencia aumenta con las precipitaciones.



Tizón de la hoja (*Phomopsis obscurans*)



Necrosis de hojas y pudrición seca de frutos. Su incidencia aumenta con las lluvias, convirtiéndose en un problema serio a medida que maduran los frutos.

Roya (*Pucciniastrum americanum*)

Huésped: Frambuesa.



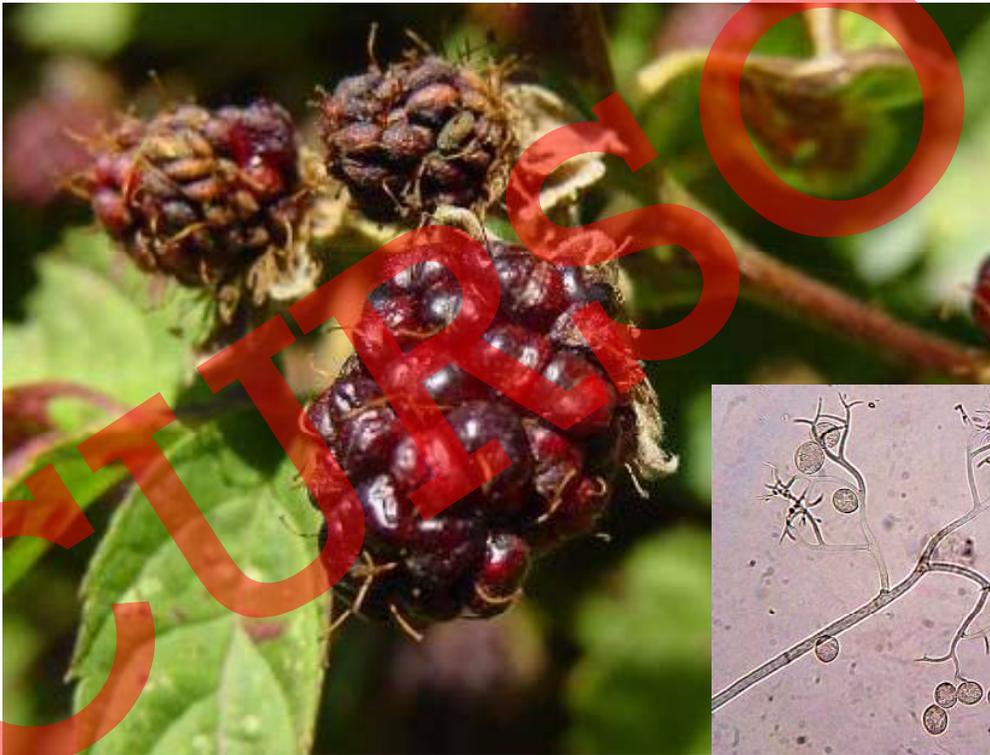
Enfermedad explosiva en el desarrollo de síntomas (pústulas amarillas). Sin control deja inservible la fruta y desfolia la planta, aumentando exponencialmente el nivel de inóculo al final de la temporada. Afecta hojas y frutos.



Mildiú (*Peronospora sparsa*)

Huéspedes: Moras.

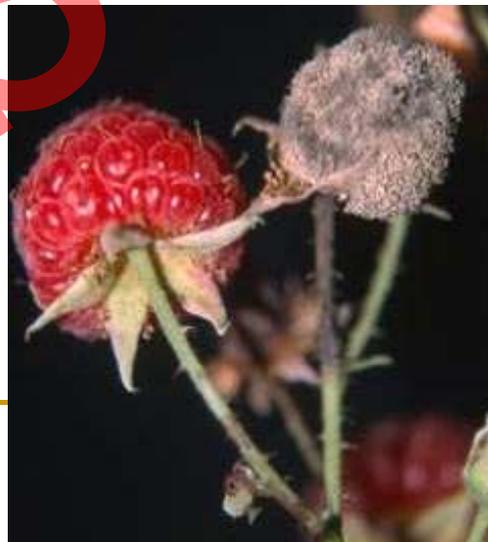
Enfermedad que afecta hojas y frutos. Sin control puede producir pérdidas de 90% de la fruta, la cual termina atizonada.



Pudrición gris (*Botrytis cinerea*)

Huéspedes: Arándano, Frambuesa, Frutilla y Mora.

Principal enfermedad de flores y frutos. Produce pudriciones en pre y post cosecha. La incidencia aumenta con follaje húmedo, tejidos senescentes, con excesos de fertilización nitrogenada y mala ventilación de las plantas.

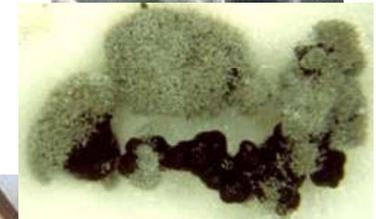
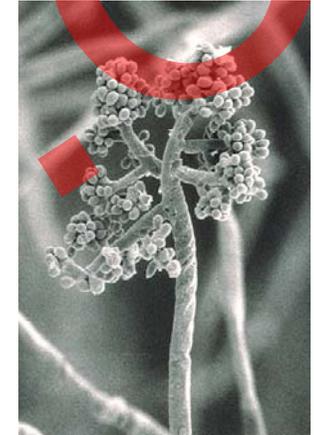


Pudrición gris (*Botrytis cinerea*)

Con excesos de nitrógeno afecta hojas y tallos, produciendo pudriciones y necrosis extensivas que se transforman en fuente de inóculo para tejidos sanos.



DISEMINACIÓN: Como conidias a través del viento, junto a restos florales enfermos. Sobrevive como esclerocios invernantes en frutos momificados y residuos de cosecha en el suelo.



Factores a considerar en un programa de control de enfermedades

- Diagnóstico correcto de la enfermedad.
- Conocer la biología del patógeno y sus estados de susceptibilidad.
- Realizar Manejo Integrado de Enfermedades (MIE).
- Preparar el MIE desde antes de la plantación.
- Realizar MIE de acuerdo a estadios fenológicos y no por calendario.
- Asegurar cubrimientos y dosificaciones correctas.

Métodos culturales de preplantación

- Elección del suelo.
- Sanitización.
- Elección de variedades.
- Orientación y densidad.
- Uso de camellones.
- Inoculación del suelo con organismos benéficos
- Control de calidad del vivero



Manejo de postplantación

- Podas y eliminación de residuos
- Enmiendas orgánicas
- Riego y drenaje
- Deshoje
- Control biológico
- Lavados invernales
- Control de plagas



Estrategias para enfermedades radiculares

- Plantas sanas de vivero.
- Buen drenaje del suelo.
- Uso de camellones altos.
- Evitar exceso de nitrógeno.
- El control biológico iniciarlo temprano (inicio de brotación).
- Control de malezas al cuello de la planta.
- Reconocer efecto y ventajas de las cubiertas.



Cubiertas

- VIVAS. Aceptables pero no a inicio de plantación y evitando huéspedes alternantes.
- CORTEZA. Controla enfermedades, en particular *Phytophthora*. La mejor de todas cuando es fresca.
- ASERRÍN. Si está fresco causa hambre de nitrógeno y toxicidad de Mn. Si contiene chips de madera puede transmitir *Ophiostoma*.
- ACÍCULA (de pino). Transmite *Pestalotia*, no es recomendable.
- PAJA. Patológicamente aceptable pero atrae ovipostura de Coleópteros y el peligro de incendio.
- TELA PLÁSTICA. Permite ventilación pero puede facilitar desarrollo de *Phytophthora*.
- PLÁSTICO. Produce alta temperatura del suelo, mata raicillas superficiales, favorece el desarrollo de *Phytophthora* y *Macrophomina*.



Estrategias para enfermedades de madera

- Uso de plantas sanas de vivero,
- Poda y destrucción de ramas enfermas,
- Desinfección de tijeras,
- Evitar exceso de nitrógeno.
- Pintar cortes de poda.
- Control Biológico en primavera (temperatura):

Trichoderma controla *Pestalotia* y Plateado.

¿Qué hacer en forma orgánica para enfermedades de madera?

- Uso de té de compost al suelo durante la primavera como inductor de SAR.
- Té de compost al follaje después de cosecha.
- Podas sanitarias durante el crecimiento.
- Mantener limpios los camellones.
- Deshoje para mejorar ventilación.
- Desinfección de tijeras podadoras.
- Mantener una baja densidad de plantas.
- Eliminar los restos de poda, hojas y fruta del huerto.
- Manejar o eliminar huéspedes o substratos alternates (zarzamora).

¿Qué hacer para control de *Botrytis*?

- Énfasis en proteger la floración y fruta.
- Iniciar la temporada con productos cúpricos (control de hongos y bacterias).
- Continuar con *Trichoderma* o *Bacillus*.
- Extractos de cítricos después de eventos climáticos.
- Aplicaciones de precosecha para almacenaje prolongado.
- Cuidados en la cosecha y postcosecha (uso de productos permitidos).

Listado de Organismos para Control Biológico

Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Clase de Uso	Titular	Observaciones
<i>Agrobacterium radiobacter</i>	AGROGALL-30	Control de agalla	Probical Ltda.	Preventivo para el control de <i>Agrobacterium tumefaciens</i>
<i>Bacillus subtilis strain QST 713</i>	SERENADE SC	Fungicida	Moviagro S.A.	Control de Botrytis y Oidio. No es selectivo.
<i>Bacillus subtilis strain QST 713</i>	SERENADE WP	Fungicida	Moviagro S.A.	
<i>Bacillus thuringiensis</i>	AGREE 50 WP	Insecticida	Mitsui Chile Ltda.	Control de Lepidopteros
<i>Bacillus thuringiensis</i>	DIPEL 2 X	Insecticida	Valent Biosciences Chile S.A.	
<i>Bacillus thuringiensis</i>	THURICIDE HP	Insecticida	Mitsui Chile Ltda.	
<i>Bacillus thuringiensis</i>	JAVELIN WG	Insecticida	Mitsui Chile Ltda.	
<i>Bacillus thuringiensis</i>	COMANDO SC	Insecticida	Point Chile S.A.	
<i>Bacillus thuringiensis</i>	XEN TARI	Insecticida	Valent Biosciences Chile S.A.	
<i>Beauveria bassiana strain GHA</i>	BOTANIGARD 22 WP	Insecticida	Catalina Silva e Hijos Ltda.	Ambos tienen registro SAG pero no se están comercializando. Tampoco se conoce el espectro de acción y no han sido evaluados en insectos nativos.
<i>Bauveria bassiana ATCC 74040</i>	NATURALIS L	Insecticida	UAP Chile	
<i>Beauveria bassiana, varias cepas</i>	Sin nombre	Insecticida	INIA Qulamapu	Producto en fase experimental sobre el cual existen varias cepas específicas para distintos insectos. Se prepara solo a pedido.
<i>Cryptococcus albidus</i>	FRUTI PLUS	Insecticida	Anchor Yeast	
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	FRUITSAN	Fungicida	Tauern S.A.	Controla hongos pero en forma no selectiva.
<i>Metharizium anisopliae</i>	Sin nombre	Insecticida	INIA Qulamapu	Producto del cual existen cepas específicas para distintos insectos.
<i>Myrothecium verrucaria</i>	DI TERA SC	Nematicida	Valent Biosciences Chile S.A.	Opción biológica de control de nemátodos.
<i>Myrothecium verrucaria</i>	DI TERA WG	Nematicida	Valent Biosciences Chile S.A.	
<i>Trichoderma harzianum/ T. polysporum</i>	BINAB T	Fungicida	Connexion Ltda.	Para el control de plateado
<i>Trichoderma harzianum/ T. polysporum</i>	BINAB-T-WP	Fungicida	Connexion Ltda.	Controla Botrytis
<i>Trichoderma harzianum, T. viride</i>	Trichonativa	Fungicida	Nativa	Producto líquido que debe ser aplicado antes de las 24 horas.
<i>Trichoderma harzianum</i>	Tri Tac	Fungicida	Advance Technology	Producto en polvo pero con baja población de propágulos
<i>Trichoderma harzianum</i>	Biotraz	Fungicida	Biomycota	El primero solo esporas y el segundo junto con el sustrato de producción, ambos vienen al vacío lo que permite almacenar por 6 meses.
<i>Trichoderma harzianum</i>	Biofit	Fungicida	Biomycota	
<i>Trichoderma harzianum isolate</i>	TRICHODEX 25% WP	Insecticida	Magan Chile Ltda.	Producto de origen Israelí, que en ocasiones llega con baja germinación.
<i>Vigna de la granadilla de</i>	CABROVIT 100TME	Insecticida	Towax Corporation Chile	Control de la polilla de la manzana

Productos inorgánicos permitidos (NCh 2439)

Producto	Efecto	Control de:
Aceites	Barrera física y al oxígeno	Botrytis, Oidio, Mildiu
Acidos	Cambio brusco del pH	Phytophthora, Pythium
Alcoholes	Deshidratación	Desinfección superficial
Algas y sales marinas	Estimula crecimiento y RI	Patógenos de suelo
Atmósfera controlada	Menor metabolismo	Patógenos postcosecha
Azufre	Reemplazo de oxígeno	Varios
Bicarbonatos	Inhibe germinación esporas	Oidios, Botrytis
Caldo Bordelés	Denaturación proteínas	Mildiú, royas, bacteriosis
Caldo Borgoñón	Denaturación proteínas	Mildiú, royas, bacteriosis
Jabón	Descomponer proteínas	Desinfección de manos
LUV	Daño en ácidos nucleicos	Patógenos postcosecha
Cúpricos	Denaturación proteínas	Mildiú, royas, bacteriosis
Permanganato K	Caústico	Desinfección herramientas
Polisulfuro Ca	Reemplazo de oxígeno	Varios
Propóleos	Antibiosis	Varios
Temperatura	Coagulación proteínas	Desinfección sustratos
Vinagre	Cambio brusco del pH	Phytophthora, Pythium