



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

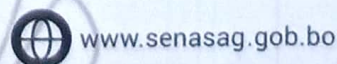
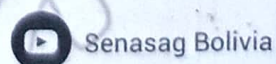
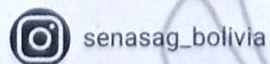
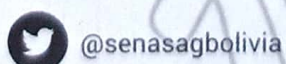
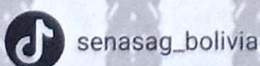
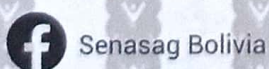


PROYECTO DETERMINACION
DE LA CONDICIÓN FITOSANITARIAS
DE FRUTOS DE AMAZÓNICOS

EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE APOYO A LA
PRODUCCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FRUTOS AMAZONICOS

CASTAÑA, ASAÍ, COPOAZÚ Y MAJO

DESINFECCIÓN DE SEMILLAS Y SUELO PARA PROPAGAR FRUTOS AMAZÓNICOS







MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

PROYECTO DETERMINACION DE LA CONDICIÓN FITOSANITARIAS DE FRUTOS DE AMAZÓNICOS

EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE APOYO A LA PRODUCCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FRUTOS AMAZONICOS (Castaña, Asaí, Copoazú y Majo)

COPYRIGHT

©MDRyT, 2022

Todos los derechos reservados

REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL

ELABORADO POR:

Ing. Rene Blass Quispe P. – Técnico de Campo.

EDICIÓN: 1era

REVISIÓN:

Ing. Víctor Coronel – Técnico de Laboratorio.

SUPERVISION:

Ing. Lidia Corani Álvarez – Supervisora de Proyecto
Frutos Amazónicos

Diseño y Diagramación:

Área Nacional de Comunicación - SENASAG
Lic. Fernando Nogales Rojas



INTRODUCCIÓN

La nutrición de la población boliviana enfrenta riesgos en la seguridad alimentaria, sin embargo, en contraste la naturaleza y los ecosistemas albergan una gran variabilidad de alimentos silvestres entre las cuales se encuentra el asaí, majo y castaña, que las comunidades locales de la amazonia boliviana vienen aprovechado como estrategia para mitigar la inseguridad alimentaria y su consumo en situaciones de crisis alimentaria, lo que ha generado conocimientos y técnicas para el aprovechamiento comunitario.

Emular el uso estratégico de estos recursos sobre la base de sus conocimientos locales anexado con un adecuado manejo sostenible, nos asegura la conservación in situ y fortalecer las técnicas ex situ para ampliar las unidades productivas de frutos amazónicos que permita mejorar la base alimenticia local y socioeconómica, lo cual solo será posible garantizando una fitosanidad del material vegetal que permita obtener cultivos sanos y cosechas exitosas.

Con este propósito se presenta esta guía para el tratamiento de sustratos y semillas de frutos amazónicos, para orientar hacia las buenas prácticas agrícolas en la producción de frutos amazónicos en las comunidades de la amazonia de Pando, Beni y La Paz.

UNIDAD I: DESINFECCION DE LA SEMILLA

1.1. ¿Qué es desinfección y porque debemos aplicarlo?

Desinfección es el proceso que se realiza para la eliminar microorganismos nocivos o perjudiciales de formas vegetativas sin que se asegure la eliminación de esporas bacterianas en superficies y aires, por medio de agentes químicos, físicos o biológicos llamados desinfectantes.

Para evitar que exista ataque de plagas y enfermedades en plantaciones de viveros, etapas tempranas de crecimiento o en fase de producción, donde puede provocar reducción de los rendimientos productivos de frutas.

1.2. ¿Qué plagas se controlan desinfectando el suelo y sustrato?

Hongos: Fusarium, Verticillium spp, Rhizoctonia solani, Pythium sp. Estos son parásitos que atacan y viven en las raíces de las plantas.

Nemátodos: Gusaritos no segmentados, microscópicos que se alimentan de las raíces de las plantas. Meloidogyne spp, es uno de los nemátodos más frecuentes.

Gusanos y otros insectos que viven en el suelo alimentándose de las raíces y malas hierbas como: arrocillo, sujo, etc.

1.3. Métodos de desinfección

Existen tres principales métodos de desinfección: Físico, Químico y Biológico.

1.3.1. Método físico de desinfección de semilla.

El método físico de desinfección de semillas, consiste en someter la semilla a condiciones físicas y ambientales desfavorables para la viabilidad de inóculos o formas de vida de agentes patógenos que pudieran quedar dentro o fuera de la semilla.

En el método físico se utilizan dos formas de desinfección de semillas que son:

Termoterapia con calor seco:

Las semillas se someten a exposición con calor seco a una temperatura de 80°C por un tiempo de 24 horas.

Termoterapia con agua caliente para este tratamiento se necesita los siguientes materiales.

- Olla metálica
- Termómetro
- Bolsa de tela y fuego
- Semilla a desinfectar



Se calienta el agua hasta una temperatura de 50°C en una estufa.

Luego la semilla previamente eliminada su pulpa y lavada, se procede a envolver dentro una tela y sumergir dentro del agua caliente.

Se expone la semilla dentro el agua caliente por 20 a 30 minutos, removiendo el agua caliente y manteniendo la temperatura a 50°C con la ayuda de un termómetro.

A esta temperatura mueren bacterias y hongos y nematodos, siempre y cuando se remuevan la bolsa de tela con la semilla dentro el agua caliente para una, mayor efectividad.

1.3.2. Método químico de desinfección de semilla

Consiste en someter a las semillas a la exposición de sustancias químicas que inactiven y eliminen cualquier resto de forma de vida de agentes patógenos internos o externos, pero sin afectar la viabilidad de la semilla.

a) Desinfección con hipoclorito de sodio.

Primero debe retirarse la pulpa de la semilla de copoazú utilizando una tijera manual, o retirar el mesocarpio de la semilla de asaí o majo con el empleo de una despulpadora.

Seguidamente preparar una solución de agua con hipoclorito de sodio (lavandina) a una concentración de 0,5% y procediendo a remover bien la solución desinfectante.

Para calcular la cantidad de lavandina a necesitarse, se emplea la siguiente fórmula:

$$Vla = Vd * (0.5\%) / C$$

Vla = Volumen de lavandina que se necesita en: (ml) o (cm³).

Vd = Volumen del líquido desinfectante que se quiere preparar: (ml) o (cm³).

%C = Concentración de la lavandina en %, que está escrito en la etiqueta.

Posteriormente se sumerge a las semillas en la solución desinfectante, por un tiempo de 48 horas.

Luego se lava bien con agua pura y se oreo por media hora.

Finalmente las semillas están listas para ser almacenadas.





2.2.2.2. Desinfección de semillas con CTC

El CTC es un líquido rojo de acción fungicida sistémico de contacto e ingestión usado exclusivamente para tratamiento de semillas, contra hongos originados en el suelo como: Fusarium, Rhizoctonia, etc. Su ingrediente activo está compuesto por Carbendazim 12%+Thiram 15%+Carbofurano 8%.

Modo de acción

Carbendazim: Es un fungicida sistémico, que actúa bloqueando la división celular de hongos patógenos. La utilización en el tratamiento de semillas, evita la introducción de la enfermedad en lotes libres de la misma.

Thiram: Es fungicida de contacto que impide la normal oxigenación de los hongos patógenos del suelo como: Damping off (Fusarium sp., Aspergillus sp., Penicillium sp.).

Carbofurano.- Tiene acción insecticida de contacto y sistémico que puede ser absorbido por la raíz y movilizarse hasta el tallo y hojas de la plántula.

¿Cómo se utiliza el CTC en la desinfección de semillas?

Primero colocarse equipos de seguridad personal como guantes, lentes y ropa de protección.



Leer la etiqueta del producto y luego preparar una mezcla desinfectante de 300 cc de CCT diluido en 1 litro de agua, una vez homogenizado, depositar hasta 100 kg de semilla de copoazú, asaí, majo o castaña durante 3 a 6 minutos removiendo la mezcla con las semillas.

Luego las semillas desinfectadas de color rosadas, se drena unos minutos y ya pueden ser almacenadas o sembradas.

UNIDAD II METODOS NATURALES PARA DESINFECTAR SEMILLAS

Si el pequeño productor familiar no puede acceder a semillas con garantía certificada y de alto poder germinativo, tiene la opción de obtener sus propias semillas seleccionándolas de las mejores plantas sanas cultivadas de copoazú, majo, asaí o castaña, que para reproducirlos necesariamente debe desinfectarlos y puede utilizar materiales de bajo costo.

2.1. Desinfección de semilla con ceniza

Para este propósito, debemos conseguir ceniza fresca, fría y limpia. Obtenemos 250 gr. de ceniza en un bañador, donde posteriormente colocamos la semilla de copoazú, asaí o majo en cantidad de hasta 3 kg, luego aplicamos una mezcla completa.

2.2. Desinfección de semilla con "vakaty".

Los materiales que se necesitan son:

2 kg. de ceniza fresca, fría,
seca y limpia

½ litro de orín de vaca, que
debe estar descompuesto
durante un mes.

10 litros de agua.
Balde de 18 o 20 Lt.

Para la preparación del vakaty, colocar dentro un balde, el orín de vaca descompuesto, sobre ella se coloca los 2 kg de ceniza, remover hasta una mezcla homogénea y agregarle 10 litros de agua, nuevamente se remueve la solución.

Sumergir en el vakaty hasta 15 kg de semilla de copoazu, asa, majo, etc., para ser desinfectado por 10 minutos y luego deja escurrir, momento en que la semilla ya está lista para ser sembrada en las bolsas o en almácigo.

2.3. Desinfección de semilla con ajo

Materiales e insumos que se necesita son:

- 4 cabezas de ajo
- 1 Lt. De agua limpia
- Olla metálica limpia
- Pulverizador o mochila fumigadora (Otra opción es una botella de plástico limpio con boquilla de spray)

Pelar y desmenuzar el ajo y colocar en una olla con 1 litro de agua, luego hervirlo por 10 minutos. Posteriormente se deja enfriar se filtra sobre una malla o tela fina.



El preparado se vierte en una botella con boquilla de pulverización (o mochila fumigadora o pulverizador de agua) y se asperja sobre la semilla que se desea desinfectar y ya están listas para almacenarlos.





3.2. Desinfección de suelos germinadores con agua hervida

• Pala carpidora y rastrillo. • 4 Lt. de agua limpia	• Regadera de metal o plástico grueso con boquilla de aspersión • 5 m de polietileno o nylon, sin orificios ni roturas.
--	---

Pasos a seguir (Díaz, 2010):

a. Preparar la tierra



b. Hervir agua limpia en un recipiente apropiado y regar con ella al suelo seco, utilizando 3.5 Lt/m², que debe penetrar hasta los 5 cm a 15 cm. de profundidad.

c. Cubrir la superficie tratada con polietileno o plástico, para mantener la temperatura del suelo por mayor tiempo.

“No regar mas alla de la profundidad recomendada, porque se corre el riesgo de destruir las bacterias benéficas del suelo, lo que puede resultar perjudicial”.

Luego agregar 2 libras/m² de abono orgánico tipo bocashi. (Byron, 2010).



UNIDAD III

3.3. Desinfección de suelo mediante solarización



La solarización de suelos consiste en desinfectarlo por medio de la radiación solar, cubriéndolo con plástico negro o transparente, por 6 semanas. (Díez, López, Urbano, & Bello, 2010).

Insumos y materiales que se necesitan:

•Pala carpidora y rastrillo.	•Regadera o manguera con boquilla de aspersión.
•4Lt. de agua limpia.	•Polietileno o nylon delgado, oscuro o transparente, sin orificios ni roturas.

Procedimiento para aplicar solarización

- Seleccionar el mejor suelo, oscuro y con materia orgánica esponjoso y limpiar de malezas en su superficie.
- Marcar con pita o línea de yeso el área seleccionada y removerlo hasta 40 cm de profundidad rompiendo capas duras y afinando el tamaño de las partículas del suelo, con la ayuda de pala carpidora o maquinaria en producción a gran escala.
- Trasladar el suelo a un lugar con abundante sol durante todo el día y extenderlo en camellones de 20 cm de altura, 2 m de ancho y 10 m de largo. Luego regarlo con abundante agua hasta nivel húmedo, lo cual se puede comprobar mediante la prueba del puño (tomar un puñado de suelo y apretarlo con fuerza y no debe escurrir más de un par de gotas de agua).
- Colocar sobre el suelo extendido en camellones el plástico delgado negro o transparente, tapando bien y con las orillas enterradas para evitar escapes de calor.
- Dejar expuesto a radiación solar por 6 semanas.

3.4. Desinfección de suelos mediante técnica de biofumigación.

La biofumigación (Kirkegaard et al., 1993 y Bello et al., 1999, 2000, 2003) es "la acción de sustancias volátiles producidas en la degradación de la materia orgánica para el manejo de los patógenos de la planta". La materia orgánica puede ser incluso residuos agroindustriales pero con relación C/N entre 8 a 20.

Modo de acción de la biofumigación

En la biofumigación, se liberan: amoníaco, nitratos, sulfuros de hidrógeno, isotiocianatos, ácidos orgánicos, dióxido de carbono, metano, sustancias orgánicas volátiles, enzimas, fenoles, entre otras. Todas sirven para controlar la infección de plagas provenientes desde el suelo a la semilla y a las plantas sembradas, como ser: nematodos, hongos causantes de enfermedades como el fusarium, Phytium, Phytophthora, Rhizoctonia, Sclerotinia, Streptomyces, Verticillium, bacterias, virus fitoparásitos e incluso floras arvenses y variedad de nematodos del género Meloidogyne.

¿Cómo se realiza la biofumigación en desinfección de suelos?

Los materiales que se necesitan son:

- Pala carpidora y rastrillo
- Agua limpia y regadera o manguera con boquilla de aspersión
- Estiercol semidescompuesto
- Rastrojos de hortalizas brassicáceas: brocoli, repollo, coliflor, hojas de cuchi verde.

Procedimiento:

Limpiar la superficie de suelo a trabajar y removerlo hasta la profundidad de las raíces de 40 cm, afinando estructuras gruesas.

En siembra de plantines de frutos amazónicos se realiza al inicio de siembra de la especie anual.

Extender y armar una melga o camellón con el suelo removido.

Incorporar estiercol semidescompuesto con rastrojos de repollo, coliflor, brocoli y hojas de cuhi verde, esparcirlo y removerlo con el suelo.

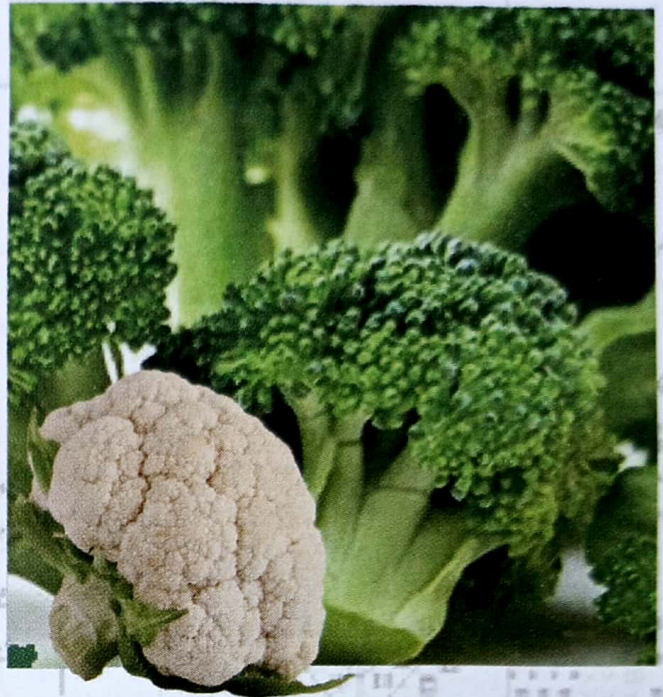
Luego regar con abundante agua hasta lograr un humedecimiento que al apretar con un puño solo escurran algunas gotas de agua.

La materia orgánica de brassicáceas al descomponerse dentro el suelo liberarán glucosinolatos que producen biocidas de amplio espectro.

3.5. Desinfección de suelos mediante biosolarización

La biosolarización combina dos métodos de desinfección: biofumigación y solarización, que combinado resulta eficaz para desinfección de suelos en la producción de frutales (Bello, 1998; Sanz et al. 1998; Gomez et al. 2006).

Para ello se requieren primero munirse de herramientas e insumos como ser:



- Pala carpidora y rastrillo
- Agua limpia y regadera o manguera con boquilla de aspersión
- Estiercol semidescompuesto
- Rastrojos de hortalizas brassicáceas: brocoli, repollo, coliflor, hojas de cuchi verde.
- Plástico negro o transparente.

El procedimiento consiste en limpiar la superficie del suelo a desinfectar.

Para desinfectar semilleros, se deben delimitar el área y remover el suelo y trasladarlo a lugar con bastante insolación. Para siembra directa con plantines, se deben remover el suelo al inicio de la siembra de la especie pionera anual.

En el suelo removido incorporar estiercol vacuno, ovino o caprino y rastrojos de repollo, coliflor, brocoli y hojas de cuchi verde y mezclar con el suelo.

Se debe regar hasta nivel de humedad adecuado (detectando mediante el apretón de un puño) y luego cubrirlo con plástico delgado negro o transparente por seis semanas, donde acelera la descomposición de la materia orgánica incorporada y la retención y difusión de



BIBLIOGRAFIA

FAO. (2022). Definiciones Clave en: Portal de suelos de la FAO. Recuperado de: <https://www.fao.org/soils-portal/about/definiciones/es..> Consultado el 4 de mayo del 2022.

Kirkegaard JA, Gardner J, Desmarchelier JM, Angus JF. (1993b). Biofumigation using Brassica species to control pest and diseases in horticulture and agriculture. In: N Wrather, RJ Mailes (Eds). Proc. 9th Australian Research Assembly on Brassicas (Wagga Wagga). 77-82.

Bello A, López-Pérez JA, Díaz-Viruliche L, Sanz R, Arias M. 1999. Bio-fumigation and local resources as methyl bromide alternatives. 3rd International Workshop "Alternatives to methyl bromide for the Southern European Countries", 7-10 Dec., Heraclion, Creta, Grecia, 17 p.

Bello A, López-Pérez JA, Sanz R, Escuer M, Herrero J. 2000. Biofumigation and organic amendments. Regional Workshop on Methyl Bromide Alternatives for North Africa and Southern European Countries, United Nations Environment Programme (UNEP), Francia, 113-141.

Bello A, López-Pérez JA, García Álvarez A (Eds). 2003. Biofumigación en Agricultura Extensiva de Regadío. Producción Integrada de Hortícolas. CSIC-Caja Rural de Alicante, Mundi-Prensa, Madrid, 670 pp.

MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA

Elaboración:

**Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras
Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e
Inocuidad Alimentaria (SENASAG)**

Unidad Nacional de Sanidad Vegetal

Equipo Técnico del Proyecto:

**Determinación de la Condición Fitosanitaria de los
frutos Amazónicos"**



Publicación:

**Componentes de Educación Sanitaria y
Comunicación.**

Cobija, Junio de 2022. Oficina Distrital Cobija.

Carretera Cobija Porvenir Km4 entrada al exbarrio

6 de agosto. Teléfono 3-8421528

Correo electrónico: lcorani@senasag.gob.bo