



PRODUCCIÓN LIMPIA CULTIVO DE TOMATE DE ARBOL (*Solanum betaceae*) EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA

CADENA PRODUCTIVA FRUTÍCOLA
SECRETARÍA TÉCNICA



GOBERNACIÓN DEL HUILA
Secretaría de Agricultura y Minería



Huilaunido
Para Construir Futuro



GOBERNACIÓN DEL HUILA
Secretaría de Agricultura y Minería



**PRODUCCIÓN LIMPIA CULTIVO DE
TOMATE DE ARBOL
(Solanum betaceae)
EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA**

RODRIGO VILLALBA MOSQUERA
GOBERNADOR

EDUARDO GUTIERREZ ARIAS
SECRETARIO DE AGRICULTURA Y MINERIA

MARISOL PARRA MORERA
SECRETARIA TECNICA CADENA PRODUCTIVA DE FRUTAS

PRESENTACIÓN

Desde la década del 70 se iniciaron los primeros cultivos comerciales de tomate de árbol en la zona norte del departamento de Antioquia, localizada entre los 2.000 y 2600 m.s.n.m.; su gran aceptación entre los consumidores del país, permitió igualmente que zonas como el sur del Huila (San Agustín, Isnos y Pitalito), se dedicaran con éxito a la producción y comercialización exitosa de esta especie. Estas zonas donde se encuentra el cultivo del tomate de árbol esta habitada por gran cantidad de familias campesinas que manejan dos o varios cultivos en forma de asocio, y en su gran mayoría por ser en pequeñas parcelas (lotes menores a dos hectáreas). Dentro del asocio de cultivo, los cultivos más comunes que se encuentran son: café, caña, maíz, lulo, tomate de árbol, fríjol y mora.

El manejo de estos cultivos tiene la particularidad de utilizar baja cantidad de insumos agrícolas ya que la incidencia y severidad de las enfermedades y plagas es muy baja, lo que permite dirigir el desarrollo de un paquete tecnológico para el cultivo del tomate de árbol, con un enfoque de PRODUCCION LIMPIA.

Conscientes de la importancia que representa este rubro para el departamento, la Secretaria de Agricultura del Huila, decidió publicar esta cartilla con el fin de darle al agricultor una herramienta actualizada sobre la producción limpia del cultivo del tomate de árbol.

EDUARDO GUTIÉRREZ ARIAS

Secretario de Agricultura y Minería
Gobernación del Huila

MARISOL PARRA MORERA

Secretaría Técnica
Cadena Frutícola del Huila

1. BOTÁNICA



El tomate de árbol es un arbusto que varía de 2-6 metros de altura, con tallo semileñoso que ramifica a diferentes alturas. Perteneció a la familia Solanáceas.

Las especies más conocidas en Colombia son las del género *Solanum* y la más cultivada es *Solanum betaceae*, igualmente se conocen las especies *S. allophyla*, *S. chlorantha* y *S. oblicua*, que tienen un menor valor comercial.

Las flores son perfectas, hermafroditas (los dos sexos en la misma flor), lo que permite un alto porcentaje de auto polinización y poca variabilidad genética.

Las hojas son simples, sin estipulas, alternas y con venación corrugada.

El tallo es cilíndrico, crece verticalmente y es herbáceo hasta la etapa productiva cuando se torna leñoso.

La raíz es pivotante con emisión de raíces laterales que permiten un buen anclaje. La longitud y profundidad varían de acuerdo con la estructura, textura y consistencia del suelo.

Frutos de forma ovoide, con corteza lisa y lustrosa, de color rojo – anaranjado; su peso varía entre 70 y 100 gramos y cada fruto posee alrededor de 240 semillas.

2. CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS



el tomate de árbol que se siembra en el macizo colombiano, presenta un buen comportamiento bajo las siguientes condiciones:

Altitud: 1.700-2.200 m.s.n.m

Radiación: 4 a 6 horas

Temperatura: 14 a 18 grados centígrados

Precipitación: 500-2000 mm

Humedad Relativa: 80%

Suelos:

Los mejores suelos para este cultivo son los de textura franca, permeables, profundos, con buen contenido de materia orgánica, que no sean muy arcillosos ni muy arenosos.

Son preferiblemente suelos ligeramente ácidos, con un pH de 5.5 a 6.5.

En zonas muy lluviosas se prefieren terrenos inclinados, para favorecer el drenaje y en zonas menos lluviosas y escasas de agua se prefieren los suelos planos.



3. ÁREA DE PROPAGACIÓN



Selección de semilla:



Se debe acudir a agricultores confiables que mantengan registros de sus cultivos, seleccionando árboles con buena conformación, sanos, con baja incidencia de plagas y enfermedades y con altas producciones.

Después de seleccionar los frutos para la semilla, se procede a cortarlos transversalmente, luego se extrae la pulpa con la semilla, y se deposita en un recipiente plástico o de vidrio en un lugar

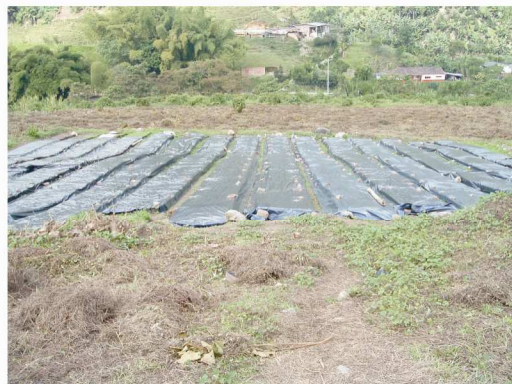
a la sombra. La semilla se pone a fermentar durante unas 48 a 96 horas (2 a 4 días), revolviendo dos veces por día. Luego se procede a lavar la semilla utilizando un cedazo con abundante agua y se ponen a secar a la sombra.

Desinfección de sustrato:

El material usado para el llenado de las bolsas donde estarán las plántulas hasta antes de ir al campo se hace con una mezcla de:

Suelo (2 partes) + Arena (1 parte) + Materia orgánica (1/2 parte).

Recomendamos hacer la desinfección del suelo con el proceso de Solarización,

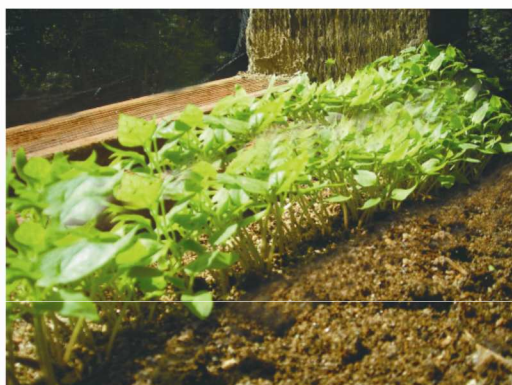


3. ÁREA DE PROPAGACIÓN

el cual consiste en tapar el material para el sustrato con un plástico negro calibre 4. Durante unos 30 días en tiempo seco y unos 40 días en tiempo de invierno.

Para obtener mejores resultados, sobre todo en el control de nemátodos debe aplicar Extracto de Ruda (Rutinal) a 5cc por litro de agua, y 5 litros de la solución por metro cuadrado del material tratado.

Germinadores:



En el caso de hacer germinadores, para luego transplantar las plántulas a las bolsas el sustrato a usar, será: Arena más Aserrín (proporción 1:1). Para la desinfección de este sustrato también utilizamos el método de solarización durante 15 días.

Desde la siembra de la semilla, haremos dos aplicaciones por semana de los siguientes productos en mezcla para la inoculación de las plántulas con microorganismos antagonistas que las protejan de las pudriciones radiculares:

CONTROL PREVENTIVO DE LAS PUDRICIONES EN EL GERMINADOR

PRODUCTO	DOSIS
<i>Trichodema sp</i> (Fitotripen WP)	2 gr. / litro de agua
<i>Burkholderia cepacia</i> (Botrycid)	2 cc / litro de agua
Aceite Vegetal Emulsionable (Neofat CE)	0,5 cc / litro de agua

3. ÁREA DE PROPAGACIÓN

Control Fitosanitario en Almácigos:

Seguir la inoculación de las plántulas con microorganismos antagonistas. Para la prevención de los diferentes problemas haremos la mezcla según la recomendación y de esta aplicaremos 100 cc / bolsa:



CHIZA O MOJOJOY AFECTADA POR EL HONGO
METARHIZIUM ANISOPLIAE



CHIZA O MOJOJOY AFECTADA POR LA BACTERIA
BACILLUS POPILLAE



NEMATODO AFECTADO POR EL HONGO
PAECILOMYCES LILACINUS

SEMANA	PRODUCTO	DOSIS litro	PARA PREVENIR
1	<i>Paecilomyces lilacinus</i> (SAFELOMYCES) <i>Burkholderia cepacia</i> (BOTRYCID) Aceite Vegetal Emulsionable (NEOFAT CE)	2 gr 2 cc 0.5 cc	NEMATODOS
2	<i>Beauveria bassiana</i> (BASSAR) Metarhizium anisopliae (ANISAFER) BIODEX	2 gr 2 cc 5 cc	CHIZAS
3	<i>Trichoderma spp</i> (FITOTRIPEN WP) <i>Burkholderia cepacia</i> (BOTRYCID) BIODEX	2 gr 2 cc 5 cc	PUDRICION RADICULAR
4	Micorrizas (MICORRIZAFAER)	10 gr	Bioestimulante Radicular
5	REINICIAR EL PROCESO		

4. ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

Preparación de suelo:



Por las distancias de siembra que se manejan en el cultivo se recomienda hacer labranza mínima. De 20 a 30 días antes de la siembra se hace el hoyado con medidas de 80 cm. de ancho y 20 cm. de profundidad. Se adiciona las enmiendas (Cal dolomita ó Yeso agrícola ó roca fosfórica) y la materia orgánica (compost, gallinaza, porquinaza); esta practica ayuda a mejorar el pH del suelo y la descomposición de la materia orgánica.

Densidad:

El cultivo permite tener diferentes distancias de siembra, dependiendo de factores como pendiente del terreno, luminosidad, fertilidad del suelo, entre otras. La densidad de siembra más utilizada es de 3m entre plantas y 4m entre surcos.



DISTANCIAS DE SIEMBRA MAS UTILIZADAS		
ENTRE PLANTAS (mt)	ENTRE SURCOS (mt)	PLANTAS / HECTAREA
3	3	1.156
3	3,5	956
3	4	880
3,5	3,5	841

4. ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

Nutrición en la fase de establecimiento:

El tomate de árbol requiere suelos profundos, con alto contenido de materia orgánica. El pH debe ser ligeramente ácido de 5,0 – 6,0. La textura de los suelos puede variar entre franco a franco-arenoso, de tal manera que se garantice buen drenaje y buena retención de humedad.

Para determinar el programa de fertilización del cultivo es necesario realizar un análisis físico-químico del suelo.



Las enmiendas como cal dolomita, yeso agrícola o roca fosfórica (Calfos); al igual que la materia orgánica compostada (gallinaza, pollinaza, marranza, bovinaza, residuos de cosecha, etc.). Aplicados al momento de la siembra nos sirven para corregir la acidez del suelo y mejorar la disponibilidad de nutrientes para el cultivo.

Funciones de algunos nutrientes:

Nitrógeno (N): Participan en la estructura de las moléculas de proteínas y en el proceso de fotosíntesis. Es el componente de las vitaminas y de gran importancia en el crecimiento de la planta (Devlin, 1982).

Fósforo (P): Forma parte del ATP, compuesto transportador de la energía de la planta (Devlin, 1982). Otra de sus funciones es la de estimular el desarrollo de la raíz con la formación de órganos de reproducción y acelerar la maduración de los frutos (Guerrero, 1996).

Potasio (K): Este nutriente es altamente móvil y está envuelto en la mayoría de los procesos biológicos de la planta; tiene un papel vital debido a que cataliza procesos como la fotosíntesis, en la formación de la clorofila y la regulación del contenido de agua en las hojas. Mejora la calidad e incrementa el peso del fruto, fortifica los tallos, mejora la resistencia a plagas y enfermedades y ayuda a resistir mejor el estrés.

A continuación, se propone un plan de fertilización que se ajusta a las

4. ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

MOMENTO DE APLICACION	FERTILIZANTE	DOSIS POR PLANTA
En el sitio de siembra	Compost Cal ó yeso ó calfos	2-5 k 300-500 gr.
Siembra	Micorrizas Elementos mayores	50 gr. 5 gr.
10 días de siembra	Elementos mayores	10 gr.
30 días de siembra	Elementos mayores Elementos menores	15 gr. 3 gr.
60 días de siembra	Elementos mayores Elementos menores	50 gr. 5 gr.
105 días de siembra	Elementos mayores Elementos menores	80 gr. 8 gr.
150 días de siembra	Elementos mayores Elementos menores	150 gr. 15 gr.
195 días de siembra	Elementos mayores Elementos menores Compost Cal ó yeso ó calfos	200 gr. 20 gr. 3 -5 k 300-500 gr.
240 días de siembra	Elementos mayores Elementos menores	250 gr. 25 gr.
285 días de siembra	Elementos mayores Elementos menores	300 gr. 30 gr.
330 días de siembra	Elementos mayores Elementos menores	350 gr. 35 gr.

5. SOSTENIMIENTO DEL CULTIVO

Labores culturales:

La programación y desarrollo de unas buenas labores culturales determinan la mayor parte del éxito de la productividad de los cultivos ya que tienen un efecto directo en el control de plagas y enfermedades. Es así, como estas labores hechas en el momento oportuno contribuyen en un 60% en el manejo exitoso de los diferentes problemas fitosanitarios.

Podas:

Una práctica fundamental en el cultivo de tomate de árbol es la poda ya que con esta vamos a obtener plantas de menor altura, fuertes y con buena estructura.

La poda en el tomate de árbol consiste en cortar ramas, hojas y retirar frutos afectados. Esto nos permite orientar la producción y prevenir la explosión de enfermedades y plagas.

Se presentan varios tipos de podas en este cultivo de tomate de árbol:

* Poda de formación:

Consiste en hacer un despunte o corte de la parte terminal del tallo para quitarle la dominancia apical; este corte se realiza cuando la planta tiene entre 15 -20 cm de altura, haciendo un corte transversal. Luego se debe aplicar una pasta de Caldo Bordelès (ANTRASIN), para evitar la entrada de patógenos.



* Poda sanitaria y de mantenimiento:

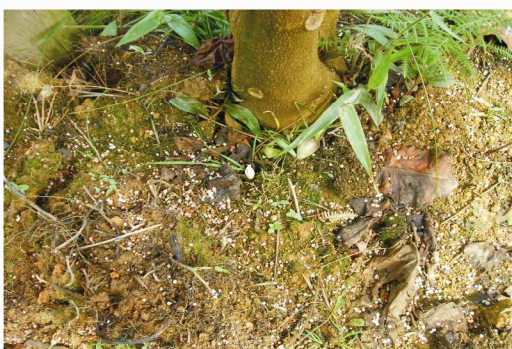
Estas se realizan con el fin de eliminar las ramas viejas, enfermas, las que se han roto, las secas y las improductivas. Buscando la estimulación de nuevos brotes fructíferos. La primera poda de mantenimiento se realiza cuando emergen los brotes después del despunte, pues solo dejamos dos brotes, los más fuertes, para con ellos formar la copa productiva.

5. SOSTENIMIENTO DEL CULTIVO

* Poda de renovación:

Consiste en cortar los tallos principales del árbol a una altura entre 30-50 cm. (como el soqueo), con la finalidad de promover el brote de nuevas ramas que darán origen a una nueva copa productiva.

Nutrición de mantenimiento:



Desde los 11 meses en adelante la fertilización con elementos mayores y menores continuara cada 45 días con el fin de no ver disminuciones significativas en la productividad como tampoco la entrada de patógenos por síntomas de desnutrición.

FERTILIZANTE	DOSIS/ por árbol	PERIODICIDAD
ELEMENTOS MAYORES ELEMENTOS MENORES	350 gr. 35 gr.	Cada 45 días
ENMIENDAS (CAL DOLOMITA Ó YESO AGRÍCOLA Ó ROCA FOSFÓRICA)	300 – 500 gr.	Cada 6 – 8 meses
MATERIA ORGÁNICA MICORRIZAS	3 – 5 kilos 250 gr	Cada 6 -8 meses

* Tutorado y amarre:

Debe ser de madera jecha, bien seca y de una longitud aproximada de 3,20 mt con el fin de que en una pendiente el tutor no queda muy corto. En lo posible se deben utilizar maderas extraídas de cultivos con fines de explotación y no de maderas nativas. Para esto recomendamos sembrar huertos de maderas de crecimiento rápido como algunas variedades de Acacia.



5. SOSTENIMIENTO DEL CULTIVO

El amarre se realiza dándole una vuelta al árbol, por las ramas de la periferia con una tira elástica. Esta práctica se debe comenzar a los 8 meses para no permitir que se desgajen los árboles con el peso de los frutos del tomate. La sombrilla o amarre, consiste en unir la punta del tutor a unas 8 tiras elásticas que a su vez van amarradas al anillo que se



5.1 ASPECTOS FITOSANITARIO

ENFERMEDADES ASOCIADAS AL CULTIVO DE TOMATE DE ARBOL



5. SOSTENIMIENTO DEL CULTIVO

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	SINTOMAS
ANTRACNOSIS,	<u><i>Colletotrichum gloesporioides</i></u> .	Después de seis días de la inoculación aparecen pequeñas manchas aceitosas en hojas y frutos que luego se tornan negras, aumentando de tamaño y pueden cubrir totalmente el fruto.
TIZON FOLIAR	<i>Alternaria sp.</i>	Las lesiones son de forma semicircular con anillos concéntricos de color café que se presentan principalmente en las márgenes de las hojas más viejas. Generalmente están rodeados de un halo clorótico amarillento.
NEMATODO DEL NUDO	<i>Meloidogyne sp.</i>	Causa nudosidades en la raíz y evita la absorción de nutrientes. Ocasiona clorosis foliar y paloteo del árbol.
MOHO BLANCO	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Afecta tallos y ramas ocasionado lesiones de color café y en la superficie se ve un crecimiento blanco algodonoso. Las lesiones son húmedas en los bordes y en las partes más viejas son secas, dejando el tallo hueco con cuerpos negros de tamaño y formas irregulares, llamados esclerocios, que son estructuras de resistencia del hongo.
BOTRYTIS	<i>Botrytis cinerea</i>	Se inicia a partir de infecciones en botones florales que toman una apariencia felpuda de color café y caen sobre las hojas, donde se forman lesiones redondas de 2 -3 cm de color castaño oscuro en su centro y bordes de color negro.
CENICILLA Ó MILDEO POLVOSO	<i>Oidium sp</i>	Se caracteriza por afectar el haz de las hojas más viejas donde se observan lesiones irregulares de color blanco grisáceo y aspecto polvoso. También produce manchas necróticas en el envés de las hojas.

5. SOSTENIMIENTO DEL CULTIVO

Control de Enfermedades

Recuerde que las labores culturales oportunas y adecuadas (recolección de frutos afectados, deshoje fitosanitario, podas de aclareo, nutrición adecuada), representan el 60% del éxito del control fitosanitario.

Las aplicaciones en rotación de moléculas minerales de baja toxicología para la prevención y control de las enfermedades producidas por estos y otros patógenos se debe realizar cada 20 días y en épocas de invierno cada 15 días.

PRODUCTO	DOSIS / BOMBA DE 20 LT
Caldo Bordelés (ANTRASIN)	100 gr.
Aceite vegetal emulsionable (NEOFAT)	20 cc.
Polisulfuro de Calcio (POLYCAL)	100 cc.
Aceite vegetal emulsionable (NEOFAT)	20 cc.
Yodo Agrícola	50 cc.
Sulfato de cobre pentahidratado líquido (S- CUPER)	40 cc.

PLAGAS ASOCIADAS AL CULTIVO DE TOMATE DE ARBOL

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DAÑOS
PULGONES Ó ÁFIDOS	<i>Myzus persicae</i> <i>Aphis gossypii</i>	Cuando las poblaciones son altas se produce encrespamiento de hojas terminales y retardo de crecimiento en plantas jóvenes. Por lo regular están asociados con hormigas que los transportan en las ramas. Son transmisores de virus.
MOSCA BLANCA Ó PALOMILLA	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	Se localiza en el envés de las hojas en todos sus estados de desarrollo: huevo, ninfa y adulto. Se ve acompañada de la presencia de la fumagina, que es un moho negro que recubre las hojas impidiendo la fotosíntesis.

5. SOSTENIMIENTO DEL CULTIVO

Control de Plagas

Para la aplicación de los productos que nos ayuden al control y manejo de estas y otras plagas que se presentan en el tomate de árbol se debe hacer una valoración del grado de incidencia y severidad con que se presentan, para así determinar el momento oportuno de las aplicaciones.

MOSCA BLANCA



**Mosca Blanca Parasitada
por *lecanicillium***



**Chrysopa depredador de
Mosca Blanca**

PLAGA	PRODUCTO	DOSIS / 20 LT DE AGUA
PULGONES Ó ÁFIDOS	Polisulfuro de calcio (POLYCAL)	100 cc.
	Extracto de Aji-Ajo (ALISIN)	50 cc.
MOSCA BLANCA Ó PALOMILLA	<i>Lecanicillium lecanii</i> (VERCANI)	50 gr.
	Aceite vegetal emulsionable (NEOFAT CE)	50 cc.

15. BIBLIOGRAFÍA

1. **Corpoica, Incora. 2003** Tecnología para el Cultivo del Tomate de Árbol. Manual Técnico No. 3. Rionegro, Antioquia.
2. **Corpoica**, Alcaldía de Medellín. 2003. Principales Enfermedades del Tomate de Árbol, la Mora y el Lulo en Colombia. Boletín Técnico No. 20 Rionegro - Antioquia.



GOBERNACIÓN DEL HUILA
Secretaría de Agricultura y Minería



Huilaunido
Para Construir Futuro

Carrera 4 con Calle 8 Esquina - Edificio de la Gobernación del Huila
Secretaría de Agricultura y Minería - Tels: (098) 867 13 00 Ext: 1152-1155
Fax: (098) 867 13 68 Ext: 1152 - Cel: 310 818 50 11
E-mail: cadenafruticolahuila@yahoo.es
Neiva - Huila - Colombia