

Establecimiento de viveros de lechosa con prácticas agroecológicas

María Angélica Ormeño

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida.
Correo electrónico: mormeno@inia.gob.ve.

La lechosa o papaya *Carica papaya* L. es un frutal nativo de América Tropical, importante en la dieta del venezolano. La superficie sembrada en el 2015 fue de 11.205 hectáreas, ocupando el séptimo puesto dentro de los frutales (FEDEAGRO, 2017).

Los lechoceros pueden crecer en la mayoría de los suelos tropicales, siempre y cuando los suelos tengan buena capacidad de retención de humedad y a su vez estén bien drenados. No tolera empozamientos en zonas cercanas a sus raíces por más de 48 horas. Los límites de temperatura se encuentran entre los 21 y 33 °C y precipitaciones anuales entre 1.500 y 2.000 milímetros.

Existen diferentes métodos de propagación de esta planta, sin embargo, el método por semillas es el más práctico y el mayormente utilizado desde el punto de vista comercial. Para mantener la pureza del cultivar o material que se quiere sembrar, las semillas deben provenir de flores autofecundadas (hermafroditas) o de polinización cruzada controlada. En el último caso, las plantas deben estar separadas de plantas con flores masculinas entre 1.000 y 1.600 metros.

La siembra de la semilla puede hacerse directamente en el campo, en semilleros con trasplante y por viveros para su posterior trasplante. La siembra directa en campo no es muy utilizada, necesita gran cantidad de semillas por hectárea (de 15 a 20 semillas por punto de siembra), lo cual, resultaría muy costoso cuando se depende de la compra de semilla comercial. Para la siembra por semilleros, es necesario contar con canteros con tierra o sustrato desinfectados, sin embargo, las raíces de las plantas sufren más estrés durante el trasplante a campo. El método de siembra más utilizado en Venezuela es por vivero.

Pasos para el establecimiento de viveros de plantas de lechosa

Existen algunas prácticas comunes entre el establecimiento de vivero con prácticas tradicionales (uso

de agroquímicos) y los establecidos con prácticas agroecológicas (orgánicas) como:

- Selección del sitio para el vivero.
- Selección del sustrato, proporción 2:1:1 (2 partes de tierra, 1 de arena lavada de río y 1 de materia orgánica que puede ser vermicompost de lombriz sólido, cachaza de caña o compost, o 2 partes de tierra negra, 1 parte de arena y 1 de concha de arroz; Foto 1).
- Llenado de las bolsas.

Sin embargo, hay otras prácticas en las que si existe una diferencia:



Foto 1. Mezcla de sustrato.

Desinfección del Sustrato

Para la desinfección del sustrato existen varias alternativas, el uso de ellas depende del origen y procedencia de los materiales que se utilicen, así, si los materiales proceden de la misma parcela o finca y se conoce el estado sanitario de estos, puede usarse la alternativa que considere más rápida según la cantidad de sustrato que necesite utilizar, si por el contrario trae o compra las materias primas de otros sitios de los cuales desconozca su estado

sanitario, se recomienda utilizar la combinación de las alternativas mencionadas a continuación:

Agua caliente (mejor si es hirviendo): una vez preparado el sustrato, se coloca en un espacio cerrado tipo cantero y realizando 3 o más aplicaciones de agua caliente. Se deja secar y se remueve para acelerar dicho proceso. Esta práctica es realizada si se ha hecho un análisis fitosanitario del sustrato y no presenta microorganismos patógenos importantes para las plántulas de lechosa. Tarda menos tiempo que la solarización (Foto 2).



Foto 2. Aplicación de agua caliente sobre el sustrato mezclado.

Solarización: consiste en colocar el sustrato húmedo (mojado) sobre un plástico de polietileno transparente o negro. Éste debe esparcirse de forma homogénea (regular), con una altura no mayor de 15 centímetros (Foto 3), luego se enrolla con el mismo plástico, doblandolo sobre el sustrato por ambos lados (Foto 4), tratando que quede bien cerrado (tipo tamal) y se colocan piedras sobre él para que el viento no levante el plástico (Foto 5 a y b).

Se deja al sol en un espacio descubierto donde reciba luz solar gran parte del día por una semana. Se abre nuevamente el plástico y se moja bien el sustrato. El agua debe llegar a las capas más profundas del mismo. Se vuelve a cerrar, remitiendo esta operación de 2 a 3 veces más. Se airea antes de llenar las bolsas.



Foto 3. Colocación sustrato sobre plástico.



Foto 4. Doblado del plástico sobre el sustrato.

Combinación de las dos anteriores: tendrá mejor resultado la desinfección del sustrato si primero se aplica agua caliente sobre este y luego se deja tapado con el método de solarización por dos a tres semanas.

Nota: es recomendable que se tome una muestra del sustrato y se lleve a un laboratorio de sanidad vegetal (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral, universidades), para procesar la muestra y determinar si está 100% sana (libre de microorganismos patógenos). Los hongos, las bacterias y la mayoría de las semillas de malezas se mueren con este proceso de desinfección, sin embargo, existen algunos tipos de nematodos patógenos que sobreviven a altas temperaturas.



Foto 5 a y b. Enrollado y cerrado del sustrato (solarización).

Aplicación de Trichoderma: el hongo Trichoderma es un hongo benéfico que ataca los hongos patógenos del suelo. Es recomendable utilizarlo junto a cualquiera de las otras tres opciones. Se diluye la mitad de un sobre de 150 gramos Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) o 3 sobres de 30 gramos Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI), en un cuñete o tobo de 18 litros. Se aplica con un vaso pequeño de café (60 mililitros) en cada bolsa ya llena con el sustrato.

Desinfección de la semilla de lechosa: una vez que se quita la pulpa (mucílago) de la semilla, se deja secar a la sombra de tres a cinco días. Si se va a almacenar la semilla por un tiempo antes de sembrarla, se deja secar por más días aplicando ceniza para mantenerla sana de plagas.

Antes de sembrar debe hacerse una prueba de germinación, con el fin de conocer cuál será el porcentaje y la viabilidad de la semilla. El mismo debería ser mayor al 85%. La prueba de germinación consiste en seleccionar 100 semillas o un equivalente menor, colocar en una bandeja entre toallas de papel húmedo y esperar la germinación entre 10 – 20 días. Se cuenta el número de semillas donde emergió la raíz y se saca el % de germinación.

Cuando se conoce la viabilidad de la semilla, se procede a desinfectarla antes de sembrar. Para ello se sumergen las semillas en un tobo con Trichoder-

ma por 15 minutos (1/2 sobre de Trichoderma de 150 gramos en 8 litros de agua). Se cuele el agua y se procede a sembrar la semilla, se coloca una semilla por bolsa si las semillas son certificadas o se obtuvieron por autofecundación (aseguran la mayoría de las plantas productivas). El agua con el trichoderma sobrante se debe aplicar en cada bolsa, sobre la semilla sembrada, en un vaso pequeño (60 ml) por bolsa.

La bolsa de polietileno donde se sembrarán las semillas de lechosa deben ser mínimo de ½ kilogramo a 1 Kilogramo (mínimo unos 20 centímetros de alto x 10 de ancho).

Fertilización de las plántulas de lechosa en vivero: cuando las plántulas alcancen unos 8-10 centímetros de altura se comienza a aplicar abonos orgánicos una vez por mes. Se aplica 50 ml/plántula/mes de vermicompost de lombriz líquido al 10% (2 litros del abono por bomba de espalda) más Trichoderma (1 sobre de 150 gramos diluido en 100 litros de agua).

Control de plagas: para el control de plagas, especialmente de chupadores (áfidos y mosca blanca) se deben colocar trampas amarillas pegajosas para realizar un diagnóstico de las plagas presentes, en promedio 5 trampas/ha. Si el ataque de plagas es muy severo, se colocan mayor número de trampas (Foto 6 a y b).



Foto 6 a y b. a) Trampa con áfidos (Caja seca). b) Colocación de trampas amarillas en campo.

Nota: las trampas amarillas no deben colocarse todas dentro del área del vivero, sólo una. El resto se ubican afuera del mismo para atrapar a las posibles plagas antes de que lleguen a las plántulas de lechosa.

Control de enfermedades: se utiliza el hongo antagonista *Trichoderma* combinado con los abonos orgánicos una vez por mes. Lo cual no sólo protege a las plántulas de ataques de hongos, sino que fortalece y desarrolla las raíces.

Usando sustrato desinfectado y *Trichoderma* se minimiza o elimina la presencia del nematodo fitoparásito *Meloidogyne sp.* (es el más importante) y el hongo *Fusarium sp.* que hace daño en el cuello del tallo (sancocho o marchitez).

Desmalezado: Éste debe hacerse de forma manual dentro de las bolsas y (con escardilla o con

desmalezadora en los pasillos de los viveros. Para evitar que salgan malezas entre las bolsas se deben colocar bien juntas (Foto 7 a y b) y sólo separarlas semanas antes del trasplante. Para evitar malezas en los pasillos se puede aplicar sobre ellos piedras picadas, aserrín o taparlos con plástico.



Foto 7 a y b. Llenado, ordenamiento de bolsas y limpieza de caminerías en vivero.

Prácticas agroecológicas e integradas después del trasplante

Hoyadura: el tamaño del hoyo dependerá del tipo de suelo y de los vientos de la zona donde se vaya a sembrar. Debe ser más profundo cuando la velocidad del viento sea extrema. Por ejemplo en el eje panamericano de los estados Mérida-Zulia, en el sector Caño Balza (municipio Alberto Adriani, Mérida) la velocidad del viento es muy fuerte en el mes de diciembre (Foto 8), en el sector Santa Ana, municipio Tulio Febres Cordero (Mérida) es en agosto.



Foto 8. Planta caída por exceso de peso y fuertes vientos (Caño Balza).

Los hoyos deben ser más grandes que la bolsa donde se sembraron las plantas de lechosa. El tamaño ideal de los hoyos debe ser 30 centímetros de profundidad por 20 centímetros de ancho.

Fertilización en el trasplante:

Encalado: en el fondo del hoyo debe colocarse cal agrícola (dependiendo del pH del suelo; Foto 9), sobre ésta un poco de tierra más 250 gramos de abono orgánico sólido (compost, vermicompost de lombriz sólido, fertipollo y otro) mezclados para que no quemem las raíces de las plantas.



Foto 9. Aplicación cal en el fondo del hoyo.

Abonos orgánicos: utilizar vermicompost de lombriz líquido al 10% (aplicado al suelo, a unos 15 centímetros del tronco de la plántula) 150 ml/planta/mes más Trichoderma asperjada aplicada al suelo (3 sobres de 30gramos en 100 litros de agua).

Cuando las plantas tengan 2 meses trasplantadas (Foto 10) se puede aplicar Té de Estiércol + vermicompost lombriz líquido en relación 3:1 (3 litros de té + 1 litro de vermicompost por bomba de espalda de 20 litros), 250 ml/planta/mes.



Foto10. Plantas 45 días después trasplante.

Preparación del Té de Estiércol: se coloca en un tonel de plástico de 200 litros, 50 Kilogramos de estiércol de vaca semisólido (blando), se llena el tobo con agua limpia, tampándose bajo sombra. Se revuelve todos los días para oxigenar el té. Estará listo cuando éste huelga a tierra húmeda y cambie a color marrón oscuro, entre 45-60 días dependiendo de la altura del sitio donde se prepare. En zonas bajas y calientes, está listo más rápido (45 días; Foto 11).

Otra alternativa sería combinar la fertilización química con los abonos orgánicos cuando comience la producción (según análisis de fertilidad del suelo) para tener una alta productividad. Sin embargo, si los abonos orgánicos se aplican adecuadamente y

INIA Divulga 39 enero - abril 2018

en cantidades suficientes, las plantas tendrán una alta cosecha de frutos sanos (Foto 12).

Nota: cuando se utiliza el té de estiércol como abono aplicado de forma foliar, también ayuda como repelente contra muchos insectos plaga.



Foto11. Té de estiércol maduro.

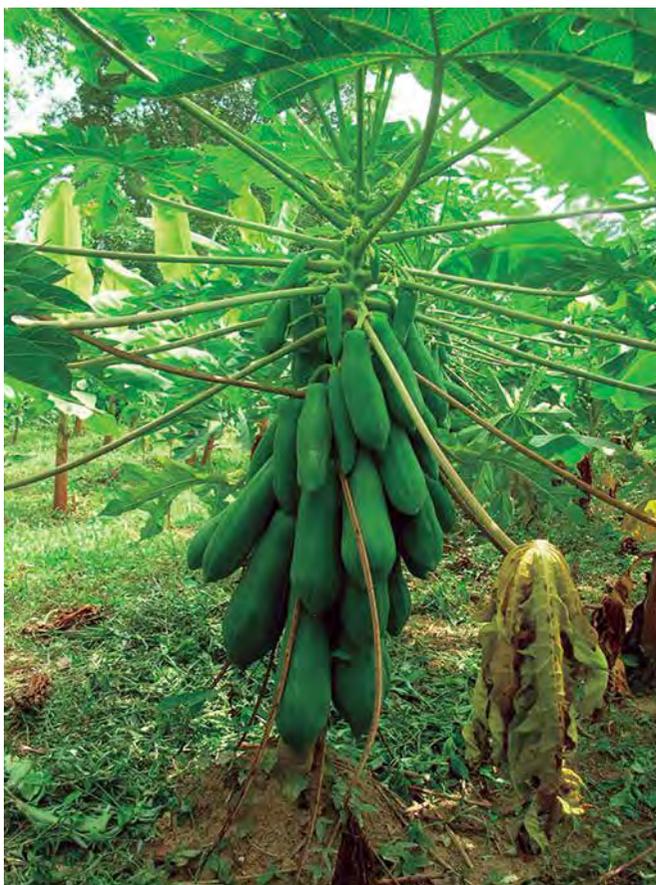


Foto 12. Plantas de lechosa fertilizadas con abonos orgánicos.

Control de enfermedades: se aplicará el hongo *Trichoderma* el mismo día del transplante, al final de la tarde, diluyendo un sobre de 150 g/200 litros de agua. Asperjado al suelo y sobre la plántula, pues se ha observado que controla la Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) que ataca a las hojas jóvenes, flores y frutos.

Cuando las plantas comiencen con la producción de frutos se puede aplicar de forma preventiva una solución a base de cobre (oxicloruro de cobre) sobre los frutos para evitar los hongos que atacan a los frutos (Foto 13 a y b, 14).



Foto 13 a y b. Antracnosis zona baja eje panamericano, (100 metros sobre el nivel del mar).



Foto 14. Antracnosis en Maridol pie de monte andino (sector Mesa Esperanza, 400 metro sobre el nivel del mar).

La presencia de virus del mosaico (PRSV, *Papaya Ringspot*) está bastante extendido en el eje panamericano de los estado Táchira, Mérida, Zulia y Trujillo. Se reconoce por el encrespado de las hojas y manchas en forma de círculos en los frutos (Fotos 15 y 16). La presencia de este virus limita la vida productiva de la planta a menos de 2 años. Cuando se detecta el estado avanzado del virus, se elimina la planta y se saca de la parcela, esto en el caso de producción de frutos. Para la producción de semilla agroecológica, se deben eliminar a penas se detecte el virus, para asegurar que no se cosechen semillas de plantas con virus.



Foto 15. Encrespado de las hojas de lechosa Caja Seca (Zulia).



Foto 16. Manchas en forma de anillos en frutos de lechosa.

Control de plagas

Áfidos: Estos insectos hacen daño en los brotes nuevos de las hojas, haciendo que se deformen o se mueran. Puede afectar el aspecto externo de los frutos, dañando la estética de los mismos lo que limita para su comercialización (Foto 17). Para su control se utilizan trampas amarillas pegajosas, colocadas 5 trampas/hectárea (como diagnóstico; Foto 6), si las trampas se llenan rápido de insectos plaga, debe aumentarse el número de éstas por superficie para que sirvan de control.



Foto 17. Daño por áfidos.

Mosca de la lechosa (*Toxotrypana curvicauda* Gerst): estos insectos hacen daño en los frutos cuando introducen sus huevos y comienza el proceso de desarrollo de las larvas. Para su control se colocan trampas hechas con botellas de plástico de refrescos.

Elaboración trampas de mosca de la fruta: se hace un orificio (del grosor de la manguera o tubo utilizado) en la parte superior de la botella, donde se introduce un tubo de plástico de 1 centímetro de ancho por 6 – 7 centímetros de largo, que conecte la parte interna con la externa de la botella, debe quedar más largo hacia la parte externa. Procurar que esté bien sellado alrededor del tubo. En la parte de adentro se coloca como trampa, trozos picados de concha de piña que al descomponerse genera olores avinagrados que atraen a la mosca quedando atrapada dentro de la botella. Las trampas se colocan a la altura de los frutos, la botella se amarra a una vara larga clavada en el suelo. Se usan 10 trampas cada 5.000 metros cuadrados (Foto 18).

Los productores del municipio Alberto Adriani (Mérida) utilizaron lechosa picada, los de Caja Seca (Zulia) utilizaron guayaba, en la ciudad de Mérida se usó cambur muy maduro y también funcionó.



Foto 18. Trampas para mosca de la fruta.

Cultivos asociados. el uso de varios cultivos combinados con la lechosa dentro de la misma parcela baja el nivel de incidencia de insectos plaga. Se pueden usar: plátano o cambur, cacao (en establecimiento), frijol, maní forrajero como cobertura del suelo, bucare, pardillo. También usar otros cultivos en las parcelas aledañas a la lechosa (Foto 19 a y b).

En experiencias realizadas en el eje panamericano del estado Mérida, ubicado a 100 metros sobre el nivel del mar, 29 - 33 °C de temperatura y elevada humedad relativa, las plantas de lechosa sirvieron de sombra temporal a las plantas de cacao en su establecimiento (Foto 19 a y b), sólo fueron fertilizadas con abonos orgánicos líquidos (té de estiércol + vermicompost de lombriz líquido) hasta su producción, dando varias cargas de frutos de buena calidad, incluso llegaron a caerse varias de ellas por el peso de los frutos (Fotos 8 y 12). Los productores utilizaron los frutos para autoconsumo y venta en los mercados locales y/o intermediarios.



Foto 19 a y b. Establecimientos cultivos mixtos lechosa – cacao – plátano; parcela asociada en producción.

Barrera vegetal: consiste en usar otros cultivos como barrera alrededor de las plantas de lechosa. En Alberto Adriani (Mérida) se usó la vegetación natural (árboles de caoba, acacias, otros) que separaba la parcela de lechosa de otra donde se sembró auyama (con prácticas agroecológicas). En el otro borde se sembró pardillo y cedro a 4 metros entre ellos. Puede usarse maíz, moringa, cítricos, entre otros.

Evitar la entrada de material vegetal de cualquier rubro de otras zonas o parcelas: cuando se permite la entrada de material vegetal de zonas donde no se conoce el estado sanitario de los suelos o las plagas y enfermedades que haya en esa zona, deben tomarse muestras de suelo y plantas para hacer un análisis fitosanitario (en laboratorio del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral y universidades) para descartar la presencia de patógenos que puedan contaminar los suelos o traer enfermedades y plagas no presentes en esa parcela.

En el sector Caño Balza (Mérida) se cumplió el aislamiento por entrada de material vegetal de otros sectores por año y medio. En ese período 2006-2007 no entró el virus del mosaico, sin embargo, el segundo año, se introdujo un camión con semilla de plátano para ser sembrado en la parcela aledaña a la lechosa, no se verificó su procedencia y desde allí entró el virus del mosaico. Por lo que las plantas se eliminaron poco a poco.

Consideraciones Finales

Desde el punto de vista productivo el cultivo de lechosa dura por lo general dos años en terreno, a lo más tres años, sin embargo, por efecto de plagas y enfermedades, este cultivo se limita a un año. La propuesta agroecológica descrita permitirá

a los pequeños y medianos productores establecer viveros de lechosa sanos y a bajo costo. Cuando el manejo agroecológico se continua como práctica durante todo el ciclo del cultivo es posible obtener buenas cosechas de lechosa porque las plantas estarán sanas y bien nutridas, y los costos serán mucho menores que los costos de producción de un manejo convencional con agroquímicos, porque los insumos pueden ser elaborados por los productores con materias primas locales. La producción agroecológica no se limita a los pequeños productores, también puede ser utilizada en grandes extensiones.

Bibliografía consultada

- Avilan, L., F. Leal y D. Batista. 1992. Manual de fruticultura, capítulo IX. Edit. América. 581-631 pp.
- FEDEAGRO. 2017. Estadísticas de producción vegetal en Venezuela. Superficie cosechada (en línea). Venezuela. Consultado 24 abr.2017 <http://www.fedeagro.org/produccion/Rubros.asp>
- Gómez M. A. y D. M. A. Ormeño. 2013. Selección de semilla y establecimiento de vivero para cacao. Maracay (VE) Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 48 p. Versión digital: ISBN 978-980-318-289-2.
- Ormeño D., M. A., N. Terán. y J.C. Rey. 2013. Evaluación de diferentes abonos orgánicos en el desarrollo de plantas de guayaba (*Psidium guajava* L.) y calidad de los suelos en vivero. Rev. Agron. Trop. 63 (1-2): 73-84 pp.
- Ormeño M. A., D. Ormeño y A. Zambrano. 2011. Los cultivos asociados al cacao (*Theobroma cacao* L.) como parte de un agroecosistema son una alternativa para el mejoramiento de la calidad de los suelos. J. Interamer. Soc. Trop. Hort., Vol. 53. 31-33 pp. ISSN (on line) 2237-4264, ISSN (print) 2237-4256.
- Ormeño D., M. A. y A. Ovalle. 2007. Producción y aplicación de abonos orgánicos. Revista INIA Divulga, N° 10: 29-35. Maracay (Venezuela), enero-diciembre 2007.