



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

PARAGUAY PRODUCTIVO
Pequeños productores, grandes oportunidades

sistema de producción agroecológico del mburucuyá



Documento elaborado en el marco del convenio de
USAID - Paraguay Productivo y Frutika SRL.



sistema de producción
agroecológico del mburucuyá

Zona : San Juan Nepomuceno y Tavaí

Julio 2010

Índice

| | |
|---|----|
| 1. Presentación | 5 |
| 2. Introducción | 7 |
| 3. Característica de la familia productora | 9 |
| 4. Producción de plantines en viveros | 10 |
| 4.1 Opción A - Producción de mudas en invernaderos | 10 |
| 4.2 Opción B - Para productores independientes | 11 |
| 5. Selección de la parcela | 12 |
| 6. Preparación del terreno | 13 |
| 7. Trasplante del mburucuyá | 15 |
| 8. Densidad | 16 |
| 9. Fertilización | 17 |
| 9.1 Fertilización básica | 17 |
| 9.2 Fertilización de cobertura | 18 |
| 10. Sistema de conducción de espalderas | 19 |
| 11. Tratamientos culturales | 19 |
| 12. Floración y fructificación | 20 |
| 12.1 Factores que afectan la polinización | 20 |
| 12.2 Técnicas para manejo de polinización para mejorar la productividad. | 21 |
| 13. Tratamientos fitosanitarios | 21 |
| 13.1 Manejo Ecológico de Plagas en cultivo de mburucuyá | 22 |
| 14. Cosecha y manejo post-cosecha | 25 |
| 15. Rendimiento esperado | 26 |
| 16. Rotación de cultivos | 26 |

Presentación

El presente documento es el resultado de un taller participativo convocado por USAID - Paraguay Productivo en el marco del convenio con Frutika SRL, con el fin de difundir entre los participantes nociones básicas de los fundamentos y procesos de agricultura orgánica certificada. El objetivo es consensuar y elaborar participativamente un manual guía de técnicas apropiadas para la producción agroecológica de mburucuyá con enfoque sustentable para las zonas de San Juan Nepomuceno y Tavaí.

El encuentro se llevo a cabo el 27 de abril de 2010, en el salón de eventos de la Pastoral Social de la ciudad de San Juan Nepomuceno, con el apoyo y la participación de representantes y técnicos de la Cooperativa Capibary Ltda., Fundación Acción contra el Hambre, Dirección de Extensión Agraria, Proyecto de Manejo Sostenible de los Recursos Naturales, Centro de Educación, Capacitación y Tecnología Campesina (CECTEC), Organizaciones Campesinas de la zona, entre otros.

Introducción

El mburucuyá es una planta trepadora, perteneciente a la familia de las Passifloraceae, conocida también por varios otros nombres comunes como maracuyá amarillo, calala, maracujá, parchita, fruta de la pasión, yellow passion fruit.

Se presume que su centro de origen es Brasil. El mburucuyá se cultiva comercialmente en países como: Brasil, Ecuador, México, Australia, Colombia, Estados Unidos, El Salvador, Costa Rica y el sur de África.

El mburucuyá requiere una temperatura media mensual que oscile entre los 20 y 30 °C, siendo la óptima entre 26 y 27 °C. Además es favorecido por precipitaciones de entre 800 a 1700 milímetros bien distribuidas anualmente. En cuanto al suelo se debe preferir los de pH 5,0 a 6,6 con buen contenido de materia orgánica. Paraguay cuenta con condiciones edafoclimáticas favorables en algunas zonas para el cultivo comercial del mburucuyá.

La fruta se utiliza principalmente para consumo humano, aunque tiene también otros usos. Debido a sus propiedades terapéuticas, tiene valor medicinal como sedante natural y diurético. La cáscara deshidratada se utiliza como ingrediente de raciones balanceadas para ganado bovino, ya que posee aminoácidos, carbohidratos y pectina. La semilla contiene entre un 20 a 25 por ciento de aceite, utilizado en la fabricación de aceites, tintas y barnices. La semilla también se utiliza en la industria de cosméticos. Otro subproducto que se extrae es la maracuyina que tiene un efecto tranquilizante.

La pulpa del mburucuyá se aprovecha a través del consumo de jugo natural, la elaboración industrial de jugos concentrados, cremas alimenticias, helados, confites, licores, dulces cristalizados, néctar y jaleas.

En cuanto al valor nutritivo, cada 100 gr. de pulpa de mburucuyá posee aproximadamente:

Calcio: 13 mg

Fósforo: 17 mg

Hierro: 1,6 mg

Vitamina B1: 0,03 mg

Vitamina B2: 0,13 mg

Vitamina C: 30 mg.

En Paraguay se cultiva en los departamentos de Caazapá, Caaguazú, San Pedro y Cordillera. Gran parte de los cultivos son impulsados a través de proyectos con enfoque en cadenas de valor.

El convenio entre el proyecto USAID-Paraguay Productivo y Frutika, firmado el 17 de diciembre de 2009, tiene como objetivo implementar un sistema de certificación orgánica para jugos y concentrados de cítricos. También pretende expandir el cultivo de mburucuyá con materiales genéticos mejorados e incrementar la productividad de los frutales mediante la aplicación de buenas prácticas productivas entre pequeños productores organizados. El convenio se firmó en la ciudad de Hohenau, Paraguay, en el salón de eventos de la Agrodinámica de Colonias Unidas luego del lanzamiento del proyecto USAID-Paraguay Productivo.

Parte del convenio incluye aumentar el área de cultivo de mburucuyá de 150 a 320 hectáreas en dos años en el departamento de Caazapá y en las localidades de Carlos Antonio López y Mayor Otaño, departamento de Itapúa. También se pretende iniciar el proceso de certificación orgánica en las fincas de pequeños productores de naranjas, 150 hectáreas, y pomelos, 100 hectáreas, en ambos departamentos.

La productividad de los cítricos como el mburucuyá se encuentra entre los 6 a 8 mil kilogramos por hectárea siendo el promedio nacional de 10 a 12 mil kilogramos por hectárea. Esto se pretende incrementar a través de la introducción de nuevos materiales genéticos y de la aplicación de buenas prácticas agrícolas, involucrando a más de 400 familias.

Característica de la familia productora

La familia productora que decide dedicarse a este rubro debe tener acceso a asistencia técnica y crediticia para la instalación de infraestructura, compra de insumos y otros requerimientos. Necesariamente debe pertenecer a alguna organización y debe estar concentrada en un área con caminos accesibles para facilitar la comercialización del producto.

Si la producción será destinada a la industria, se debe producir en un área total de 10 hectáreas como mínimo (producción concentrada en la zona).

Para la producción adecuada de mburucuyá se requiere utilizar materiales rústicos principalmente provenientes de maderas. Por esta razón cada familia productora deberá disponer de una reserva forestal o iniciar prácticas de reforestación.



Las familias productoras de mburucuyá deben considerar a este rubro como una alternativa a nivel de la Agricultura Familiar Campesina. Deben estar involucradas decididamente en todo el proceso productivo y fundamentalmente demostrar una actitud favorable hacia la producción orgánica o agroecológica.

Producción de plantines en viveros

Opción A: Producción de mudas en invernaderos

Se recomienda concentrar la producción de mudas para asegurar la calidad de las mismas en cuanto a sanidad y nutrición. Esto se logra con una infraestructura adecuada para producción de las mudas, que incluye invernaderos o estufas, y con la participación de personal capacitado.

Para tener en cuenta, en Frutika se realiza la germinación en bandeja de 128 celdas con sustrato comercial, y luego se replica en macetas 20 por 30 centímetros. Posteriormente se instala un pequeño tutor.



Infraestructura

Se necesitan estufas para controlar la temperatura y proteger a las mudas contra condiciones climáticas desfavorables como lluvia y heladas.

Semillas

Las semillas elegidas no deben estar infectadas con bacteriosis, germinación ni vigor. Buscar variedades tolerantes o resistentes a enfermedades.

Sustrato

El sustrato se debe preparar de mantillo y estiércol de corral bien descompuesto, con una proporción de 3 por 1 (3 de mantillo y 1 de estiércol). En el momento del cargado se recomienda llenar las macetas con el preparado sin aplastar. El abono de compost también es muy adecuado para la siembra, ya que posee antibióticos naturales.

Tamaño de macetas

De acuerdo a la situación, se puede optar por:

| Tamaño | Ventaja | Desventaja |
|------------|--------------------------------------|---|
| 10 x 12 cm | Menor costo | |
| 20 x 30 cm | “Arranque” más vigoroso de las mudas | Costo mayor (volumen de sustrato y flete) |

Siembra

Una vez cargadas las macetas, realizar la siembra de mburucuyá depositando 1 semilla por cada maceta entre 1,5 a 2 centímetros de profundidad.

Manejo

Se debe tener en cuenta el tratamiento fitosanitario, riego, nutrición, y por último la rustificación antes de realizar el trasplante.

Se recomienda trasladar al campo, aproximadamente a los 65 días de la germinación, con 20 a 25 centímetros de altura de los plantines.

Opción B: Para productores independientes:

Si no se dispone de infraestructura hay una considerable pérdida de mudas. En tal caso, conviene hacer germinar en cajas en un lugar elevado, donde las mudas se encuentren protegidas con alguna cobertura disponible (paja, malla media sombra) y situadas cerca de la vivienda para mejor cuidado. Luego repicar.

Considerando que el proceso de producción de plantines es muy importante, se recomienda tener el máximo cuidado. Por esta razón, proceda al riego de las macetas 2 veces por día con regadera de flor fina hasta la germinación. Luego regule el riego de acuerdo a la necesidad. Si fuere necesario es importante remover las macetas para evitar que las raíces penetren al suelo.

Hay experiencias de germinar en sustratos de humus de lombriz para luego repicar en macetas.

En caso de eventuales heladas prever coberturas con materiales disponibles.

Tratamiento fitosanitario en viveros

Una alternativa es el uso de insecticidas y fungicidas naturales en caso de aparición de orugas, coleópteros y hongos con productos específicos.

En el caso de aparición de hongos regular la humedad, ventilación, y soleamiento. Aplicar cenizas, productos a base de cobre o extractos vegetales como cola de caballo, manzanilla, penicilina en hojas y otros productos caseros con similares características.

En el caso de aparición de orugas realizar un control manual. Aplicar entomopatógeno *Bacillus turigiensis* (Dipel, BT2X), azadiractina, o extractos vegetales: guembé, ka'atái, hojas de durazno, orín de vaca. Se puede usar como adherente el jabón blanco.

Selección de la parcela

Elegir, en lo posible, suelo medianamente fértil, profundo y bien drenado.



Evitar parcelas con plantas indicadoras de suelo pobre como yahapé (*Imperata brasilensis*), aguará ruguái (*Andropogon* sp), capiati (*Cenchrus echinatus*), etc. En el caso de contar con suelo pobre se puede corregir con incorporación de materia orgánica bien descompuesta.

Producir en un lugar alto, con menos riesgos de heladas.

Para el cultivo de mburucuyá se recomienda evitar parcelas con infestación de nemátodos y bacterias, principalmente parcelas provenientes de tomate, cucurbitáceas, piña y otros cultivos de similares características. No se recomienda instalar nuevos cultivos cerca de parcelas viejas de mburucuyá.

Evitar colocar colmenas de abejas cerca de la parcela, ya que roban el polen y el néctar interfiriendo en la actividad del mamangá (*Xilocopa* sp) que son los polinizadores naturales del cultivo.

Preparación del terreno

Anticipar la siembra de abonos verdes utilizando 60 kilogramos de avena como mínimo con mezcla de nabo forrajero, a razón de 5 a 7 kilogramos y lupino entre 70 a 80 kilogramos por hectárea. Es importante combinar las especies de abonos verdes porque el lupino sin mezcla tiene problemas de hongos, y el nabo sin mezcla tiene problema de vaquita.

Realizar el trasplante de mburucuyá sobre los rastros de abonos verdes previamente manejados con implementos adecuados.

La implantación de mburucuyá se puede realizar en forma asociada con cultivos de porte bajo como: poroto de porte bajo, habilla, manteca tronco. También con



cultivos de cítricos. En el caso de cultivos asociados con pomelo, que tiene una densidad de 7 por 7 metros, se recomienda instalar 2 hileras de mburucuyá con cultivos de naranja se recomienda instalar 1 hilera de mburucuyá por cada hilera de naranja.

Opcionalmente se puede sembrar en las hileras de mburucuyá especies de abonos verdes, tales como Canavalia, Kumandá y yaraí (éstos deben ser manejados con poda para evitar competencia), Crotalaria como corredor biológico (atrayente de mamangá e insectos predadores/parasitoides) y rompeviento.

También se puede establecer el cultivo de mburucuyá sin asociación

Preparación de Hoyos

Se recomienda preparar hoyos con una dimensión de 50 por 50 centímetros de abertura y 50 centímetros de profundidad. Es importante separar la primera capa o “punteada” de suelo extraído para luego mezclar con el estiércol.



Aplicación de estiércol

Una vez preparado el hoyo, agregar estiércol vacuno bien descompuesto, a razón de un balde de 20 litros por hoyo, como mínimo 45 días antes del trasplante.

Se puede aplicar estiércol de aves, a razón de un balde de 5 litros por hoyo mezclando bien. También se puede utilizar de 1 a 2 kilogramos de humus de lombriz por planta de mburucuyá.

En caso de estiércol proveniente de estercolero bien descompuesto, la mezcla al hoyo se puede realizar 15 días antes del trasplante. Es muy importante mezclar bien el estiércol con la primera capa del suelo que se extrajo, eliminando los terrones que puedan afectar a la plantita.



| Tipo de abono orgánico | Cantidad por hoyo |
|------------------------------------|--------------------------|
| Estiércol vacuno bien descompuesto | 20 litros |
| Estiércol de aves - gallinaza | 5 litros |
| Humus de lombriz | 1 a 2 kilogramos |

Trasplante del mburucuyá

Punto de trasplante

Tener en cuenta el desarrollo radicular de los plantines. El punto de trasplante es cuando alcancen una altura de 25 a 30 centímetros aproximadamente 60 días después de la germinación. Se debe tener cuidado en el momento de transportar hasta el lugar definitivo, ya que los plantines son muy sensibles.

Trasplante en el hoyo

Antes del trasplante se puede sumergir las macetas en un recipiente con agua, para facilitar el desprendimiento del sustrato. En el momento de depositar los plantines en su lugar definitivo, se debe proceder a cortar cuidadosamente las macetas, trasplantando la misma profundidad que la

maceta (cuello de la planta al rás de la superficie del suelo).

Recomendación importante:

Para asegurar la humedad incorporar anticipadamente el estiércol, cobertura de rastrojos de abono verde para mantener la humedad. Regar luego del trasplante. Juntar las macetas plásticas como forma de manejo de desechos en la finca.

Densidad

Se recomienda utilizar una distancia de 3 metros entre plantas y 3 metros entre hileras. Con esta densidad se tendrá una población de 1.111 plantas por hectárea.

Orientación de hileras:

Se debe orientar las hileras de Este a Oeste, a los efectos de permitir una mejor entrada de luz.

Recomendación importante:

Según experiencias, en la comunidad de San Agustín-Tavaí, con serranías y mucho viento, prefieren utilizar la orientación de Norte a Sur por los daños físicos causados por la intensidad del viento.



Fertilización

A fin de destacar la importancia de los elementos, a continuación se describen sus aportes:

- Fósforo:** es fundamental disponer de este elemento para estimular el crecimiento inicial, así como en el momento de la fertilización de la flor y cuajado.
- Potasio:** favorece la formación y cargado de frutos.
- Nitrógeno:** para el crecimiento inicial y desarrollo de masa foliar.

La fertilización se deberá realizar conforme a los resultados del análisis de suelo. Se recomienda evaluar siempre el equilibrio entre masa foliar y flores evitando el crecimiento desmedido de la parte aérea de la planta.

Fertilización básica

Fuente de Fósforo:

Se debe aplicar al momento de excavar los hoyos. Se recomienda utilizar fosfatos de liberación lenta (fosfato natural, termofosfato, harina de hueso, estiércol de suino, entre otros).



Observación importante:

Se puede utilizar fosfato natural casero con la siguiente preparación: 3 litros de jugos de cítricos con 300 gramos de harina de hueso.

Fertilización de cobertura

Fuente de Potasio:

Se recomienda su aplicación entre los 30 a 35 días después del trasplante de la siguiente manera:

- Ceniza: 250 gramos por planta.
- Carbonilla: triturar y aplicar 1 kilogramo por planta, mezclando con otros abonos compostados.



Otras fuentes de Potasio: sorgo forrajero y millete, que se puede anteceder al cultivo de mburucuyá.

Es muy importante repetir la aplicación de Potasio cada mes.

Fuente de Nitrógeno:

El técnico con la familia productora debe evaluar la cantidad de biomasa existente para tomar las decisiones correspondientes. No obstante, para completar la necesidad de Nitrógeno se recomienda aplicar estiércol bien descompuesto.

Se recomienda la siembra de Canavalia alrededor de la planta de mburucuyá, a unos 40 centímetros de distancia. Se puede colocar 5 plantas alrededor y 4 semillas en cada hoyo.

En el segundo año es conveniente evaluar la necesidad de aplicación de Nitrógeno. Se recomienda aplicar en el momento de la brotación y en la floración. Es importante reforzar la aplicación de materia orgánica en forma anual, principalmente en el invierno.



Sistema de conducción en espalderas

Para la conducción, colocar dos postes principales en cada cabecera y en todas las hileras. Es importante asegurar los postes principales, instalando tensores o “angelitos”. También se puede apuntalar con postes.

Luego colocar postes, que pueden ser de eucalipto, cada 10 metros y entre ellas apuntalar cada 5 metros con postes livianos o tacuaras. Posteriormente estirar alambres lisos del tipo 17/15, a 2 metros de altura.

Luego a cada planta de mburucuyá colocar tutores de madera o tacuara de 2 metros de longitud, para facilitar que las mismas puedan treparse hasta alcanzar el alambre. En este momento es importante sujetar o atar las plantas al tutor para facilitar el trepado. Se debe evitar el atado con el propio zarcillo de la planta.

Tratamientos culturales



Considerando que las plantas de mburucuyá son de hábito rastrero, es importante realizar podas conforme a la etapa del cultivo.

Poda de conducción de tallo principal:

Efectuar podas dejando la rama principal como única guía, desbrotando cada 8 días y atando la planta hasta alcanzar la altura del alambre. Cuando llega a esta altura, practicar el despunte (poda de yema apical o capado) dejando dos brotes laterales.

Poda de conducción de las ramas secundarias:

Es importante conducir los brotes a ambos lados sobre el alambre y nuevamente despuntar los brotes laterales cuando se tocan con la planta vecina. Se recomienda sacar las ramas cortadas de la parcela. Después de la poda aplicar cobre en forma de oxiclорuro o sulfato.

Poda Post Cosecha:

Terminada la cosecha, se debe realizar poda de invierno de limpieza para permitir posteriormente una mejor brotación y fructificación. Esta poda se debe realizar entre 50 a 60 centímetros por debajo del alambre, dejando las ramas maduras. Es muy importante mantener el cultivo libre de malezas.

Floración y Fructificación

El principal agente polinizador natural es el mamangá, una abeja grande y negra. Por eso es importante preservar y mantener bosques o plantas nativas cerca del lugar donde se planta mburucuyá para conservar al polinizador natural.

La fructificación del mburucuyá depende de:

- Condiciones ambientales
- Condiciones propias de la planta
- Interacción de condición ambiental y la planta.

El mburucuyá necesita de polinización cruzada para la producción de frutos. Las flores se abren solamente en ciertas horas del día, específicamente a partir del mediodía.

Factores que afectan la polinización

1. Precipitación: excesivas precipitaciones en el momento de abertura de flores reducen la fructificación.
2. Incompatibilidad: la planta es auto incompatible, e incluso puede ocurrir

rir casos de incompatibilidad cruzada. Cuando hay incompatibilidad para la fecundación, la productividad se reduce.

Técnicas para manejo de polinización para mejorar la productividad

Se conoce que la flor del mburucuyá después de su día de apertura, se cierra y cae si no es fecundada.

Uso de plantas atrayentes a polinizadores:

Utilizar plantas con flores como girasol, crotalaria, guandú, etc. para atraer al mamangá (Xilocopa).

Polinización manual:

Se recomienda utilizar un protector de dedos de franela. Se procede empezando a coleccionar polen de diferentes plantas, distantes unas de otras. Con las puntas de los dedos se poliniza a través de un movimiento ascendente en las flores completamente abiertas de otras plantas (cruzada). Recorrer en zig-zag.

Según experiencias se puede lograr hasta 80% de eficiencia a través de la polinización manual.

Tratamientos fitosanitarios



Se recomienda controlar hormigas cortadoras, gusanos y otras plagas que aparecen en el cultivo. Evitar pulverización con productos no permitidos después de la floración, ya que esto podría eliminar también los insectos polinizadores (Abejón Mamangá). Se debe realizar monitoreo frecuente

para la identificación y control de posible plagas y enfermedades.

Monitoreo semanal: Se debe realizar para identificar insectos que atacan a los cultivos, determinar el nivel de daño económico y tomar medidas correctivas.

Manejo Ecológico de Plagas en cultivo de mburucuyá

| Plaga | Acción | Aplicación |
|-------------------------|--|---|
| Orugas (gusanos) | <p>Fomentar acción de insectos predadores. Ej. Avispas, hormigas negras predadoras</p> <p>Control manual</p> <p>Aplicar preparado de hojas de Ka'atái + dientes de ajo</p> <p>Paraíso + orín de vaca</p> <p>Bacillus turigiensis</p> | <p>Favorecer hábitat para insectos benéficos. Ej. Identificar y conservar nidos de estos insectos predadores.</p> <p>Huevos y pequeñas larvas</p> <p>100 gramos Ka'atái + 4 cabezas de ajo, para 20 litros de agua.</p> <p>250 gr hojas paraíso + 250 cc de orín de vaca(*), para 20 litros de agua</p> <p>200 gr/ha (Dipel o BT2X)</p> |
| Káva vosá | Control de la población de esta avispa; y utilización de trampas | <p>Dstrucción de nidos</p> <p>Trampas con atrayente</p> |
| Chinches | Trampas | Botellas con sal |

| | | |
|---------------------------------|--|---|
| <p>Trips</p> | <p>Paraíso + tártao + orín de vaca.</p> <p>Ajo + ají picante</p> <p>Corredor biológico para favorecer hábitat de la mosca Sírfida (predador)</p> | <p>250 gr hojas paraíso + 100 gr semillas tártao + 250 cc orín de vaca(*), en 20 litros de agua.</p> <p>1 puñado de cada uno, estacionar, filtrar y agregar agua hasta 20 litros.</p> <p>Maíz + girasol + nabo forrajero, en las cabeceras de las parcelas.</p> |
| <p>Mosca de la fruta</p> | <p>Manejo de frutas infestadas</p> <p>Trampas</p> <p>Pulverización con entomopatógeno</p> | <p>Colectar frutas infestadas y enterrarlas en una fosa</p> <p>3 litros de jugo + 250 cc de vinagre o 250 grs, de azúcar. Colocar en botellitas.</p> <p>Metarrizium anisopliae (Metarril). Otros enemigos naturales son arañas, hormigas</p> |

Rustificación:

Se recomienda manejar reduciendo el riego, que puede hacerse desde 20 días antes del trasplante. Hay experiencias de sacar del invernadero y pasar bajo media sombra y luego llevar al campo.

*Manejo de la bacteriosis (*Xanthomonas pasiflora*):*

Para el manejo de esta enfermedad se recomienda las siguientes prácticas:

- Buena rotación de cultivos, no instalar cerca de parcelas viejas de mburucuyá.
- Fertilización equilibrada sin exceso de Nitrógeno.
- Instalar rompevientos (Kumandá yvyraí, crotalaria, pasto Camerún). Para largo plazo se puede plantar especies forestales como el ingá o grevillea.
- Como preventivo aplicar Oxicloruro de Cobre después de cada lluvia y en el momento de la brotación y la poda. Algunas experiencias indican buenos resultados utilizando cobre en forma de hidróxido.
- Eliminar hojas enfermas al inicio de los síntomas.

Cosecha y manejo post cosecha

Para mercado fresco:

La cosecha se debe realizar cuando las frutas toman un color amarillo (pintón). Juntar y transportar a un lugar fresco y aireado y comercializar lo antes posible aprovechando su buen aspecto.

Para la industria:

La cosecha también se puede hacer igual al anterior y aprovechando las frutas que caen al suelo, juntar, limpiar y almacenar en una sombra y no pasar 8 días para su comercialización.

Recomendación importante:

Evitar frutas podridas y sucias con barro, sacar los pedúnculos, no embalar en bolsas de fertilizantes, transportar en carrocerías de madera. No

enviar frutas verdes ni partidas.

La familia productora deberá registrar su producción por cada superficie y por año a fin de disponer de información sobre la producción total para renovar el cultivo cuando decaiga.

Rendimiento esperado

En condiciones normales y con la adopción de las tecnologías recomendadas se espera producir en el:

| | |
|-------------|--------------------------------|
| Primer año | 12 a 15 toneladas por hectárea |
| Segundo año | 18 a 22 toneladas por hectárea |
| Tercer año | 10 a 12 toneladas por hectárea |

Si no se cumple con las indicaciones técnicas más arriba mencionadas no se podrá alcanzar el rendimiento esperado

Rotación de cultivos

Se recomienda renovar el cultivo como máximo cada 3 años, y en la parcela en la cuál se ha establecido el cultivo iniciar un programa de recuperación de suelo, utilizando prácticas conservacionistas recomendadas para el efecto.

Anexo I

Cómo producir humus de lombriz

Características principales de las lombrices:

- La lombriz más utilizada para cría en cautiverio es la roja californiana (*Eisenia foetida*).
- Para su buen crecimiento requieren humedad, y temperatura entre 18 y 25°C.
- Se alimentan de restos vegetales, no son parásitas del ser humano.
- Respiran por la piel
- Son hermafroditas (órganos sexuales macho y hembra en una misma lombriz).
- En promedio viven 4 años.
- Se reproducen a partir de los 3 meses de edad. Cada lombriz pone 1 huevo.
- Nacen de los huevos a los 21 días. De 1 huevo nacen de 1 hasta 20 lombrices.
- Las lombricillas recién nacidas son blancas hasta los 5 días, luego se vuelven rosadas, y a los 2 a 3 semanas se vuelven rojas.
- Cada lombriz adulta pesa de 0,5 a 1 gramo y mide de 5 a 10 cm.
- Cada lombriz por día come igual a su peso, es decir: 20.000 lombrices pesan 20 kg, y esta población come 20 kg de alimento por día.
- El 40% de los alimentos lo utilizan para mantenimiento de sus funciones vitales, y excreta el 60%. Esta excreta es lo que se llama HUMUS DE LOMBRIZ.

Preparación de alimentos para las lombrices

- Preparar compost: estiércol de animales con restos vegetales (1:1)
- Una vez lista el compost, colocar en las camas en capas de 10 centímetros.

Camas de cría

Colocar en lugar nivelado y semi-soleado, ancho de 1 metro y altura de 25 a 30 cm.

Siembra de lombrices

Colocar con cuidado en montoncitos, y proteger hasta que las lombrices penetren en su alimento.

Manejo de la cría

Mantener húmedo el alimento de la lombriz, sin saturar. Cuidar de los depredadores, las hormigas rojas (solenopsis), pájaros, gallinas, etc.

Cosecha de lombrices y humus

Entre los 2 y 3 meses luego de la siembra ya se puede cosechar.

Una cama de 1 metro de ancho, 30 centímetros de altura y 10 metros de largo puede dar 150 kilogramos de humus de lombriz.

Participantes del taller

| Nombre y apellido | Representante de |
|---------------------|---|
| Griselda Mendoza | Frutika SRL |
| Roque González | Cooperativa Capiibary Ltda |
| Ever Almada | Proyecto de Manejo Sostenible de los Recursos Naturales (PMRN) Coordinación San Juan Nepomuceno |
| Eduardo Báez | Frutika SRL |
| David Miranda | CECTEC |
| Carlos Ferreira | Cooperativa Capiibary |
| Joel Talavera | Cooperativa Capiibary |
| Salvador Fabio Vega | DEAg |
| Graciela Galeano | Fundación Acción contra el Hambre |
| Eduardo Godoy | Fundación Acción contra el Hambre |
| Celso Cubilla | USAID - Paraguay Productivo |
| Efrén López | Organización de Productores |
| Richard Ortiz | DEAg |
| Manuel Morel Paiva | DEAg |
| Magno Ozorio | USAID - Paraguay Productivo |

El convenio entre USAID - Paraguay Productivo y Frutika SRL tiene como objetivo diseñar y expandir una red de producción de concentrado de jugos certificados orgánicos para la exportación. Este documento fue elaborado conjuntamente con el fin de difundir nociones básicas de los fundamentos y procesos de agricultura orgánica certificada.

USAID - Paraguay Productivo es un proyecto creado para estimular el desarrollo económico y mejorar la calidad de vida de los pequeños productores del país por medio de oportunidades de negocios sustentables. El objetivo es lograr un aumento de los ingresos y mejorar la calidad de vida de los pequeños productores.