



INVENTARIO DE TECNOLOGÍAS

“CHILE-REGIÓN CENTRAL OCCIDENTAL”

MARCO DEL PROYECTO REGIONAL PRESICA”

Ing. Francisco E. ~~2013~~ Carro M Sc.

2013



Contenido

I. Presentación.....	3
II. Metodología.....	4
1. Tecnologías	5
1.1. Híbridos de alta productividad	5
1.2. Fertiriego en el cultivo de Chile Dulce	8
1.3. Control de plagas y enfermedades	11
1.4. Variedades de siembra.....	13
1.5. Sistema de producción orgánico en chile dulce	16
1.6. Esquemas participativos de mejora genética.....	20
1.7. Uso de feromonas y atrayentes.....	22
1.8. Producción de Chile dulce en ambiente protegido	25
1.9. Uso de microorganismos de Montaña	30
1.10. Organoponía para sistemas de agricultura familiar	32

I. Presentación

La horticultura que incluye el cultivo de chile dulce se ha desarrollado principalmente a campo abierto y se ha concentrado en el Valle Central donde predominan las actividades de expansión urbanística y comercial. Muchos de los problemas asociados a la producción hortícola se centran en la alta presencia de plagas y enfermedades que obligan al productor a utilizar plaguicidas químicos con consecuencias nocivas para el ambiente: la horticultura a campo abierto se vuelve muy contaminante e insostenible (Ramírez y Nienhuis 2011).

El costo de la semilla y cambios en la productividad de las variedades comerciales que actualmente usan los productores, ha despertado el interés por probar materiales desarrollados en el país, que aumenten la oferta de materiales comerciales, aseguren la provisión local de semilla de una forma económicamente accesible. En los últimos años con el trabajo de investigadores y investigadores como Ing. Jorge Mora del INTA. y el Ing. Carlos Echandi, genetista mejorador de la Universidad de Costa Rica se han desarrollado "materiales que han seguido un proceso de mejoramiento y de validación con productores en diferentes organizaciones de la región que junto a los métodos de producción tradicional han demostrado tener un enorme potencial para su uso comercial en la región" (IICA 2012).

En el marco del proyecto “Estrategia de innovación tecnológica para mejorar la productividad la competitividad de cadenas productivas para Centroamérica y República Dominicana” y del Programa Regional de Investigación e Innovación para Cadenas de Valor Agrícolas (PRIICA), el IICA apoya técnica y metodológicamente al Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA) en la creación y operación del consorcio de innovación tecnológica en Chile dulce. En el caso específico del chile dulce, el IICA trabaja en la Región Central Occidental con actores técnicos y productivos de esa agro cadena (IICA S.F.) EL presente estudio describe tecnologías utilizadas en los sistemas de producción de Chile dulce en la región Central Occidental.

Objetivos

El objetivo del proyecto es incrementar la productividad y competitividad del sector agropecuario y fortalecer las capacidades regionales en investigación, partiendo de consorcios de innovación tecnológica enfocados a cadenas de valor afectadas por la variabilidad del precio de los alimentos (BID 2012).

El proyecto centra sus acciones en (i) el desarrollo de innovaciones tecnológicas en las cadenas de valor agroalimentarias de maíz, frijol, chile y yuca, considerando la relevancia de las mismas en la seguridad alimentaria y nutricional de la región y el potencial para incrementar sus niveles de productividad; (ii) el fortalecimiento de los sistemas locales de producción de semillas; y (iii) la difusión y transferencia de tecnologías (BID 2012).

II. Metodología

Se analizó la información levantada y generada en la línea base la cual será la base de orientación para identificar las tecnologías en uso.

Para identificar las tecnologías a incorporar en el inventario se utilizaran los siguientes criterios:

- Uso (años de utilización)
- Costo del uso
- Beneficio
- Practicidad tanto para pequeños hasta grandes productores
- Nivel de transferencia de la tecnología

Se incluyeron tecnologías con al menos 5 años de uso. En cada cultivo se trato de incluir como mínimo 10 tecnologías. Considerándose tecnologías que han intervenido a todo lo largo de la cadena productiva y no solo a nivel agronómico; y que han facilitado el desarrollo de los productores

La información se rescató y documentó a partir de (Siguiendo los formatos de sistematización regional de las tecnologías):

- Sitios web de las instituciones involucradas en el consorcio
- Entrevistas con productores
- Técnicos de las comunidades
- Entrevista con líderes de las organizaciones de productores

Se llenaron las fichas en entrevistas a actores claves identificados en la línea base sobre la aplicación y uso de las diferentes tecnologías para los cuatro cultivos con el formato de Sistematización Regional del IICA.

1. Tecnologías

FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES

País. Costa Rica

1.1. Híbridos de alta productividad

1.Cultivo: Chile dulce (<i>Capsicum annuum</i>)
2. Título de la tecnología disponible Híbridos de alta productividad
3. Ubicación geográfica: Región central occidental
4. Descripción de la tecnología Desarrollo de nuevas variedades de alta productividad a través de mejoramiento llevado a cabo por la Universidad de Costa Rica en la Estación Experimental Fabio Baudrit. Lo que se busca es el incremento del rendimiento así como la calidad de la producción de chile dulce. Se espera poner la semilla generada a nivel nacional a disposición de los agricultores a bajo costo a través de los centros agrícolas de la región. El trabajo se desarrolló en un invernadero con el productor Manuel Quesada de la Asociación Nacional de Organizaciones Agropecuarias (ASOPROCONA) en la localidad de Desamparados de Alajuela a 1010 msnm. Los tratamientos consistieron en la evaluación de seis híbridos de chile dulce, a saber, FBM 2, FBM 9, FBM 10, FBM 11 y FBM 12 y que son propiedad de la Universidad de Costa Rica. Con la evaluación de estos híbridos nacionales bajo condiciones ecológicas diferentes se permitió además identificar cuál es el mejor híbrido específico del ambiente de una región dada. Se utilizó una fertilización y manejo básico, para reducir los costos de producción y se concluye que en las variables de rendimiento (porcentaje de frutos según categoría comercial, número de frutos totales por planta, peso totales de frutos en kilogramos por planta y peso promedio de frutos de primera en gramos) La investigación se llevo a cabo en la región del consorcio que comprende el cantón Central de Alajuela, provincia de Alajuela, Región Central Occidental y consistió en disponer de 5 materiales híbridos de chile dulce procedentes de la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno (FBM 2, FBM 9, FBM 10, FBM 1 y FBM 12) los cuales son de crecimiento determinado y con dimensiones y calidad del fruto similares

al híbrido comercial 'Nathalie'. Los híbridos experimentales se compararon con el híbrido 'Nathalie' por ser el híbrido de chile dulce utilizado por más del 90 % de los productores de esta hortaliza.

Para el desarrollo de la actividad dentro del invernadero los tratamientos se evaluaron las variables de:

- Número de frutos por planta
- peso total de frutos en kilogramos por planta
- peso promedio de frutos de primera en gramos por planta
- Rendimiento comercial con tres categorías:
 - Frutos de primera: frutos con un peso superior a 130 gramos.
 - Frutos de segunda: frutos con un peso entre los 100 a 130 gramos.
 - Frutos de tercera: Frutos con un peso inferior a 100 gramos o frutos deformes.

En general los trabajos desarrollados por parte de los investigadores concluyen que en las varias de las variables y principalmente la variable de rendimiento que corresponde: a porcentaje de frutos de primera categoría, peso total de frutos en kilogramos por planta y peso promedio de frutos de primera en gramos, se evidencio que híbridos como el FBM 2 y 12, presentaron diferencias significativas superiores al híbrido 'Nathalie'. Esta respuesta condujo a la obtención de un mayor ingreso por parte de estos materiales respecto al testigo en este caso Nathalie lo que permitirá la liberación comercial de semilla local a disposición de los productores en lo que se espera a menores costos; su acceso será a través del Centro Agrícola Cantonal de Alajuela.

En diciembre del 2013 se liberó el híbrido "Dulcítico", desarrollado en Costa Rica y el cual contará con semilla nacional para los productores. La características de este híbrido son: días a cosecha 100 a 130, porte de planta mayor, forma de fruto cónico, longitud pedúnculo fruto muy largo, color fruto inmaduro verde oscuro, color fruto maduro rojo oscuro brillante y sabor dulce.

5. Beneficios de la tecnología

- Económicos: los sistemas de producción de chile en la actualidad dependen de material de siembra importado y los productores destinan un alto porcentaje de los gastos de producción al a compra de semilla se estima que alrededor de un 8 % (del total de costos para producir una hectárea de chile). Con el desarrollo de estos híbridos los gastos en los que incurrirían los productores por este rubro se espera sean mucho menores.
- Sociales: Parte de los ingresos generados por la comercialización de la semilla serán reinvertidos en la investigación de los materiales junto a los productores. Disponibilidad de semilla evaluada y generada con la participación de los grupos de productores.
- Ambientales: los materiales han mostrado un buen comportamiento ante enfermedades fungosas disminuyendo el uso de agroquímicos.

¿Por qué la adopción?

Conseguir semilla a bajo costo y que ha sido en condiciones locales, muchos de los productores con los cuales se ha probado el material ya solicitan la semilla.

6. Restricciones de la tecnología

- Costos de la tecnología: el desarrollo de los híbridos por parte de las instituciones ha sido costoso sin embargo el costo que paga el agricultor son los costos de producción de la semilla.
- Ambiental: Ninguno
- Social: Que por la costumbre de uso de los semillas importadas los agricultores por tradición no quieran incursionar en la siembra de los materiales desarrollados a nivel local.

7. Soporte técnico

Carlos Echandi UCR

Jorge Mora INTA

Técnicos del MAG

8. Referencias bibliográficas

Barrantes, L.F. 2013. Evaluación de cinco híbridos de chile dulce (*Capsicum annuum*) contra el híbrido comercial Nathalie en la localidad de Pueblo Nuevo , Zarcero, en condiciones de invernadero, en la Región Central Occidental de Costa Rica. Archivos Técnicos de Investigación. INTA. Costa Rica.

IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf.

INTA. 2010. Manual de recomendaciones en el cultivo de chile dulce, pimentón o ají. Disponible en http://www.platicar.go.cr/index.php?option=com_infoteca&view=document&id=142-manual-de-recomendaciones-del-cultivo-de-chile-capsicum-sp&Itemid=34&lang=es.

MAG. 2007. Agrocadena Regional Cultivo CHILE DULCE. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00069.pdf>. Consultado el 20 de octubre del 2013.

Samaniego, R. 2006. Efecto de la producción orgánica y convencional de chile dulce (*Capsicum annuum*) bajo invernadero sobre el componente planta-suelo en el cantón de Alfaro Ruiz, Costa Rica. Tesis Mag. Sci., CATIE, Turrialba, Costa Rica. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0983E/A0983E.PDF>. Consultado 20 octubre del 2013.

9. Datos de contacto profesional de la tecnología

Investigador principal: Ing. Carlos Echandi Investigador UCR

Punto de contacto: <u>CARLOS.ECHANDI@ucr.ac.cr</u>
10. Datos de responsable de captura. Nombre: Ing. Francisco Estrada Garro Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA. Costa Rica Fecha: 11-11-2013

FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN
PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES

1. País. Costa Rica
- 1.2. **Fertirriego en el cultivo de Chile Dulce**

1. Cultivo:
Chile Dulce (<i>Capsicum annum</i>)
2. Titulo de la tecnología disponible Fertirriego en cultivo de chile dulce
3. Ubicación geográfica: Región Central
4. Descripción de la tecnología para el cultivo de chile El fertirriego permite suplir la totalidad de las demandas de nutrientes oportunamente en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo, logrando con ello satisfacer óptimamente sus requerimientos en la humedad más adecuada del suelo (o sustrato), obteniendo además gran eficiencia en el uso del insumo. Los ciclos de riego varían de acuerdo a las condiciones y tipos de suelo así como a sistema de cultivo ya sea en ambiente protegido o a campo abierto. La mayoría de los productores utilizan fertirriego para suplir las necesidades de macro y micro nutrientes, lo que permite controlar de una mejor manera las dosis, frecuencias y pérdidas ocasionadas por el lavado de los nutrientes, ya que al ser colocados directamente en las raíces, la planta no tiene que hacer esfuerzo para su absorción por lo tanto los nutrientes están altamente disponibles para la planta. Es importante conocer los requerimientos nutritivos del cultivo en todas sus etapas fenológicas (curvas de absorción de nutrientes) para calcular las cantidades de fertilizantes y su frecuencia de aplicación. Antes de la floración y al inicio de los primeros brotes florales de la plantación, el cultivo es más sensible a la falta o exceso de agua. La deficiencia de agua en el suelo reduce el crecimiento y desarrollo de la

planta; en cambio el exceso reduce la tasa de absorción. Una vez elaborada la solución nutritiva se procede a la “inyección” en la red de riego del área que se va fertilizar, previo el cálculo de tiempos de aplicación, caudal de inyección, tiempos de riego pre-inyección, tiempos de post-inyección (lavado) y ajuste de salinidad de la solución de riego que no debe exceder de 1.5 dS/m de conductividad eléctrica. Se debe tomar en cuenta que existen productos químicos que son incompatibles y no deben mezclarse.

Existen diferentes tipos de métodos de aplicación que se pueden adaptar a cada una de las condiciones presentes:

- Uso de la presión en la misma red de riego: Es el caso del tanque hermético que consiste desviar parte del flujo de riego hacia un tanque con fertilizante inyectando la solución aguas abajo en la misma red.
- Uso de Venturi. Usa aproximadamente una 1/3 parte de la presión de la tubería.
- Uso de inyector de pistón hidráulico. Ejemplo Inyector Amiad y TMBA.
- Uso de bombas inyectoras de eje horizontal
- Uso de la tubería de succión de la bomba principal de riego.

La gestión del recurso hídrico en Chile como en cualquier otro cultivo es de vital importancia en la actualidad, debido a los efectos del cambio climático, se deben promover sistemas de riego cada vez más eficientes como micro riego, ferti riego, riego por goteo, los cuales en comparación con el de aspersión ahorran hasta un 50% de agua en los sistemas de producción y evita desperdicios. Las ventajas de esta tecnología es la economía en el uso de fertilizantes, menor uso de mano de obra, precisión en aplicación, satisface las necesidades nutricionales actuales de la planta, fácil operación.

5. Beneficios de la tecnología

- Económicos: Menor cantidad de fertilizantes, mayor producción de las plantas, mejor calidad de cosechas, menor costo de aplicación.
- Sociales: Facilidad de aplicación, uso eficiente del recurso humano (puede hacer otra cosa mientras aplica), menor riesgo de accidentes.
- Ambientales: Menor riesgo de contaminación de aguas subterráneas, menor riesgo de aplicaciones de excedentes que contaminen. Utilización más eficiente del recurso hídrico.

¿Por qué la adopción?

Para una agricultura tecnificada y moderna es importante las prácticas que conduzcan a:- mejorar las condiciones del agricultor (facilidad de operación), explotar el máximo potencial genético de producción de las plantas, aprovechar al máximo los recursos suelo, clima y mercado. El componente nutricional de bajo costo y eficaz es básico para lograr esos objetivos. Tecnología que los agricultores realizan para asegurar rendimientos elevados, ya que se necesita un suministro adecuado de agua y suelos

relativamente húmedos durante todo el período vegetativo para asegurar la producción.
6. Restricciones de la tecnología. Costos de la tecnología: según el tipo de riego se requiere una inversión mayor. Se deben considerar el tipo de suministro de agua de la finca porque de ello depende la disponibilidad y el costo del agua suministrada.
7. Soporte técnico Técnicos del MAG e INTA
Referencias bibliográficas Ayers, R.S., Westcot, D.W (1976). Calidad del agua para la agricultura . Estudio FAO: Riego y Drenaje, 29, FAO. Roma. Castilla, N. (2005) Invernaderos de Plástico. Tecnología y Manejo. (ED).Mundi – Prensa. Madrid: 273 – 306 Doorenbos, J. y Pruitt, W.O. (1976). Las necesidades de agua de los cultivos. Estudio FAO: Riego y Drenaje, 24. FAO. Roma. Estrada, G. (1997). Caracterización y Preparación de Fertilizantes Líquidos para – Fertirrigación en: Fertirrigación. Sociedad Colombiana de la Ciencias del Suelo: 61 – 72 (1997). Gurovich, Luis.A. (1985). Sistemas de Riego. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José: 59 – 95. Lordelo, A.F. Os Métodos de Irrigacao. (1987). Livraria Novel S.A. Sao Paulo. Pizarro, Fernando. (1996).Riegos Localizados de Alta Frecuencia. (ED). Mundi – Prensa. Madrid: 317 – 406. Salassier, Bernardo. (1987). Manual de irrigacao. (4° ED). Imprensa Universitaria Universidad Federal de Vicos. Minas Gerais. Rincón, L. (1996) Sustratos Agrícolas Propiedades y Manejo, en:III Jornadas de la Fertilización de los Cultivos Agrícolas. AGROCANARIAS 98. Canarias.
8. Datos de contacto profesional de la tecnología Investigador principal: Ing. Jonnhy Aguilar. Investigador INTA Punto de contacto: jaguilar@inta.go.cr
9. Datos de responsable de captura. Nombre : Ing. Jonnhy Aguilar. Investigador INTA Institución / localidad: INTA Fecha: 7 febrero 2014

FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN
PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES

País. Costa Rica

1.3. Control de plagas y enfermedades

1. Cultivo: Chile dulce (<i>Capsicum annuum</i>)
2. Titulo de la tecnología disponible Control de plagas y enfermedades
3. Ubicación geográfica: Región central occidental
4. Descripción de la tecnología El combate de plagas y enfermedades por parte de los productores se realiza desde antes del trasplante con insecticidas y/o nematicidas contra mosca blanca, jobotos, nemátodos, y cortadores. Durante el ciclo del cultivo se realizan aplicaciones de plaguicidas una o dos veces por semana dependiendo de las condiciones climáticas, grado de incidencia de la enfermedad o plaga y precio de mercado del fruto. Los cuatro tipos de control empleados: cultural, químico, biológico y etológico. También entre otras prácticas para prevenir el ataque de enfermedades estan las prácticas culturales como: proveer un espaciamiento amplio entre las hileras, mantener el cultivo libre de malezas, sembrar en lomillos bastante altos, eliminar del cultivo las plantas enfermas, utilizar semilla procedente de plantaciones sanas o de marca reconocidas y certificadas, proveer un buen drenaje al terreno y evitar heridas en la base del tallo o en las zonas de las raíces. Asimismo para iniciar con la actividad es importante la escogencia del terreno que debe tener muy buen drenaje y que anteriormente no se haya infectado. Rotar el cultivo hasta por tres años, o más con cultivos no susceptibles lo cual disminuye la incidencia de enfermedades. El sistema de manejo de las plagas de los productores orgánicos se fundamenta en la rotación de cultivos, y el uso de microorganismos y elementos menores, tales como sulfatos de Zn, Mg, Mo, B, que luego son mezclados con <i>Streptomyces</i> para atomizarlos al follaje. Además utilizan el bicarbonato mezclado con EM® a una dosis de 100 g por 200 litros de agua. Los productores convencionales utilizan una serie de

productos sintéticos.
5. Beneficios de la tecnología • Económicos: buena producción y frutos grandes de buena calidad, una adecuada planificación del control de plagas y enfermedades va acompañado de un programa fuerte de control químico por lo que el productor incurre en la compra de los insumos que ronda cerca del 30 % para el control de plagas y un 8 % en control de enfermedades en lo que se refiere al gasto de producción por ha. • Ambientales: con adecuadas prácticas de prevención y manejo cultural de las plagas se asegura un menor uso de agroquímicos que contaminan el ambiente. ¿Por qué la adopción? Las pérdidas causadas por las plagas y enfermedades pueden dar al traste con inversiones muy fuertes por parte de los productores por lo que un adecuado manejo y control es vital para asegurar la producción y por lo tanto obtener rendimientos..

6. Restricciones de la tecnología • Costos de la tecnología: altos costos de los agroquímicos utilizados para el control. Así como mano de obra en el combate cultural, el control de plagas y enfermedades en Chile es fundamental y los productores destinan un alto porcentaje de los costos de producción a este rubro. •
7. Soporte técnico Carlos Echandi UCR Jorge Mora INTA Técnicos del MAG
8. Referencias bibliográficas IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf. INTA. 2010. Manual de recomendaciones en el cultivo de Chile dulce, pimentón o ají. Disponible en http://www.platicar.go.cr/index.php?option=com_infoteca&view=document&id=142-manual-de-recomendaciones-del-cultivo-de-chile-capsicum-sp&Itemid=34&lang=es. MAG. 2007. Agrocadena Regional Cultivo CHILE DULCE. Disponible en http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00069.pdf. Consultado el 20 de octubre del 2013. Samaniego, R. 2006. Efecto de la producción orgánica y convencional de Chile dulce (<i>Capsicum annum</i>) bajo invernadero sobre el componente planta-suelo en el cantón de Alfaro Ruiz, Costa Rica. Tesis Mag. Sci., CATIE, Turrialba, Costa

Rica. Disponible en http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0983E/A0983E.PDF . Consultado 20 octubre del 2013.
9. Datos de contacto profesional de la tecnología Investigador principal: Ing. Jorge Mora Investigador del INTA Punto de contacto: jormora@inta.go.cr
10. Datos de responsable de captura. Nombre: Ing. Francisco Estrada Garro Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA. Costa Rica Fecha: 11-11-2013

**FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN
PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES**

País . Costa Rica

1.4. Variedades de siembra

1. Cultivo: Chile dulce (<i>Capsicum annuum</i>)
2. Titulo de la tecnología disponible Variedades de siembra
3. Ubicación geográfica: Región central occidental
4. Descripción de la tecnología Semillas híbridas importadas se han difundido en el país, son cultivares adaptables a la zona, los cuales varían en forma y cantidad del fruto producido, resistencia a enfermedades, adaptación a ciertas condiciones climáticas y preferencias del consumidor. Estos cultivares tienen la ventaja de presentar las características favorables de diferentes zonas climáticas, ya que generalmente son creados en estaciones aisladas a partir de otros materiales progenitores. Semillas de variedades o híbridos que los productores más utilizan en la producción entre

ellas destaca principalmente la Nathalie, y entre otras estan Yolo Wonder, Tropical Irazu, Quetzal, California Wonder, Cannon, Martha R entre otras. Estas presentan hábitos de crecimiento indeterminado y determinado así como se adaptan a diferentes altitudes según las necesidades de los productores.

Características de las variedades utilizadas:

Característica	Nathalie	Quetzal	Agronomico 10 G	Yolo Wonder	Tropical Irazú
Tipo de crecimiento	indeterminado	Determinado	Determinado	Determinado	Determinado
Adaptación a la altura	90 a 2300	0 a 2300	0 a 2300	0 a 2300	400-2300
Tolerancia	VYP,VMT	VMT, VYO,VET	FUSARIUM, VMT	VMT	VMT,VYP,VET
Tipo de fruto	Triangular, verde	Cónico verde	Cónico verde alargado	Campana verde oscuro	Conica termina en punta
Ciclo vegetativo	90-100	90-100	110-120	75-100	90-95
Rendimiento ton/ha	22-28	19-22	16-25	14-20	18-24

VYP: Virus “Y” de la papa. VET: Virus Etch del tabaco

VMT: Virus del mosaico del tabaco

5. Beneficios de la tecnología

- **Económicos:** Variedades altamente productivas y aceptadas en el mercado lo que facilita la comercialización al ser semillas certificadas los productores se aseguran que vienen libres de enfermedades transmitidas por semilla

¿Por qué la adopción?

Los agricultores están constantemente en busca de nuevas variedades o híbridos que se ajusten a las condiciones cambiantes de clima y adaptación de las plagas y enfermedades a los productores químicos por lo que adoptan fácilmente aquellas variedades que reflejen beneficios en cuanto a la resistencia y alta productividad. Así

como a condiciones agroclimáticas de las diferentes zonas.
6. Restricciones de la tecnología • Costos de la tecnología: Son variedades o híbridos importados por lo que los costo de la semilla muchas veces es alto para el productor. • Ambiental: generalmente son variedades muy exigentes en cuanto a la aplicación de paquetes tecnológicos que demandan altas aplicaciones de agroquímicos que contaminan las fuentes de agua y pueden intoxicar los suelos.
7. Soporte técnico Carlos Echandi UCR Jorge Mora INTA Técnicos del MAG
8. Referencias bibliográficas BID. 2012. Estrategia de innovación tecnológica para mejorar la productividad y competitividad de cadenas de producto para centroamérica y República Dominicana. . IICA. 2012. Validación de Innovaciones Tecnológicas en el cultivo de Chile Dulce avanzan en el Valle Central Occidental de Costa Rica. Disponible en http://www.iica.int/Esp/regiones/central/cr/Paginas/flash-08.aspx. IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf. IICA. S.F. Rendición de cuentas e intercambio de experiencias exitosas . Disponible en http://www.iica.int/Esp/regiones/central/cr/Documents/ProyectosDetalle/Ficha%203%20innovacion.pdf. INTA. 2010. Manual de recomendaciones en el cultivo de chile dulce, pimenton o ají. Disponible en http://www.platicar.go.cr/index.php?option=com_infoteca&view=document&id=142-manual-de-recomendaciones-del-cultivo-de-chile-capsicum-sp&Itemid=34&lang=es. MAG. 1991. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. MAG. 2007. Agrocadena Regional Cultivo CHILE DULCE. Disponible en http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00069.pdf. Consultado el 20 de octubre del 2013. Ramírez, C; Nienhuis, J. 2011. Cultivo protegido de hortalizas en Costa Rica. Samaniego, R. 2006. Efecto de la producción orgánica y convencional de chile dulce (Capsicum annum) bajo invernadero sobre el componente planta-suelo en el cantón de Alfaro Ruiz, Costa Rica. Tesis Mag. Sci., CATIE, Turrialba, Costa Rica. Disponible en http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0983E/A0983E.PDF. Consultado 20 octubre del 2013.
9. Datos de contacto profesional de la tecnología

Investigador principal: Ing. Jorge Mora Investigador del INTA Punto de contacto: jormora@inta.go.cr
10. Datos de responsable de captura. Nombre: Ing. Francisco Estrada Garro Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA. Costa Rica Fecha: 11-11-2013

FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES

País. Costa Rica

1.5. Sistema de producción orgánico en chile dulce

1. Cultivo: Chile dulce (<i>Capsicum annuum</i>)
2. Título de la tecnología disponible Sistema de producción orgánico en chile dulce
3. Ubicación geográfica: Región central occidental
4. Descripción de la tecnología La tecnología de producción orgánica se fundamenta en un manejo agroecológico de los recursos, lo cual busca una interacción óptima entre el suelo, los animales y las plantas, conservando los nutrientes naturales y los ciclos de energía y potenciando la diversidad biológica en la producción agrícola. Las técnicas de cultivo orgánico incluyen el uso de enemigos naturales, la rotación de cultivos y el empleo de insecticidas naturales de rápida degradación. El abonamiento orgánico se hace para nutrir el cultivo respetando la naturaleza, pero además se recupera el suelo si este está destruido por el mal manejo hecho en periodos anteriores, la materia orgánica es el alimento natural del suelo y permite que incrementa la vida microbiana. Al suelo se utiliza el Bocashi, gallinaza fermentada, Roca fosfórica y Kmag al momento de la siembra. Se usan los biofermentos los cuales son fertilizantes foliares elaborados a partir de insumos naturales que se mezclan y posteriormente pasan por un proceso de fermentación. Para preparar los biofermentos los productores utilizan los siguientes productos: 100 litros de suero, 10 kg de pasto picado, 2 galones de melaza, 1 galón de Organismos

eficientes (EM®) activados y una cantidad de sales minerales tales como Sulfato de Potasio, o Sulfato de Zinc, entre otras según las demandas nutricionales del cultivo.

Control orgánico plagas y enfermedades: el control es integrado con uso de variedades resistentes y semilla seleccionada. La rotación de cultivos y abonamiento orgánico enriquecido con microorganismos. La semilla se debe tratar con productos biológicos y con hojas de eucalipto.

-Cortadores Agrotis, Feltia gryllidae: uso de M5, extractos de gaviñana, hombre grande y madero negro. *Beauveria bassiana* (cepas efectivas sobre la plaga). Se busca la recuperación del equilibrio biológico de las fincas.

-Defoliadores como Heliothis, Manduca y Spodoptera, Estigmene: extractos de gaviñana, hombre grande, ajo y madero negro, Nim. *Beauveria bassiana*, *B. thuriangensis*,

-Phyllophaga: *Metarhizium anisopliae*, extractos de gaviñana, madero negro, uso de trampas de luz y feromonas para captura de adultos en la época de reproducción.

-Control de nematodos: Microorganismos de montaña, *Trichoderma*, extractos de gaviñana, hombre grande, ajo y madero negro y el M5.

-Control de hongos de suelo (Rhizoctonia, Pythium, Fusarium y Sclerotium): *Trichoderma*, microorganismos de montaña, abono orgánico como supresor y uso del biofermento de roca fosfórica más azufre.

-Liriomyza, Epirix, Diabrotica, y Bemisia: B. bassiana (Cepa efectiva contra la plaga), M5, extractos de madero negro, ajo con chile, hombre grande, Nim, sales potásicas (Impide ISK), aceite de mostaza.

-Afidios: M5, Extractos de madero negro, gaviñana, hombre grande, ajo con chile, Sulfocal.

-Acaros: M5, sulfocal, extractos de ajo con chile, gaviñana, madero negro.

-Trips: Manejo con el M5, extracto de ajo con chile. Sales potásicas (Impide ISK).

-Xanthomonas, Erwinia: extracto de semilla de cítricos, extracto de ajo.

-Anthonomus Eugeni., Neosilva: B. bassiana, (Cepa efectiva contra la plaga), M5, extractos de madero negro, ajo con chile, hombre grande, Nim y clavo de olor. Sales potásicas (Impide ISK), aceite de mostaza.

5. Beneficios de la tecnología

- Económicos: reduce considerablemente el uso de insumos externos con ello reduce los costos de producción. Existe un mercado dinámico y diferenciado a mejores precios.
- Social: Producción limpia y saludable del producto.
- Ambientales: utiliza para el manejo de plagas y enfermedades productos naturales no contaminantes. El uso de estas tecnologías promueve la producción sana y segura de alimentos desde el punto de vista ambiental, social y económico. Estas parten de la fertilidad del suelo como base para una buena producción; y un uso racional de la tecnología de manejo de plagas, respetando las exigencias y capacidades naturales de las plantas, los animales y el paisaje. Esta tecnología reducen considerablemente las necesidades de aportes externos a la finca al utilizar sustancias y plantas que se pueden producir en buena parte dentro del sistema de producción.

¿Por qué la adopción?

Para un manejo más saludable y sostenible de los suelos agrícolas, demandas de los consumidores y por conciencia ambiental de muchos productores. Se elimina la dependencia de productos externos contaminantes.

6. Restricciones de la tecnología

- Principalmente mano de obra la cual es requerida en mayor proporción en el manejo orgánico.

7. Soporte técnico

Técnicos del MAG e INTA

8. Referencias bibliográficas

- BID. 2012. Estrategia de innovación tecnológica para mejorar la productividad y competitividad de cadenas de producto para centroamérica y República Dominicana. .
- IICA. 2012. Validación de Innovaciones Tecnológicas en el cultivo de Chile Dulce avanzan en el Valle Central Occidental de Costa Rica. Disponible en <http://www.iica.int/Esp/regiones/central/cr/Paginas/flash-08.aspx>.
- IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf.
- IICA. S.F. Rendición de cuentas e intercambio de experiencias exitosas . Disponible en <http://www.iica.int/Esp/regiones/central/cr/Documents/ProyectosDetalle/Ficha%203%20innovacion.pdf>.
- INTA. 2010. Manual de recomendaciones en el cultivo de chile dulce, pimenton o ají. Disponible en http://www.platicar.go.cr/index.php?option=com_infoteca&view=document&id=142-manual-de-recomendaciones-del-cultivo-de-chile-capsicum-sp&Itemid=34&lang=es.
- MAG. 1991. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de

Agricultura y Ganadería.

San José, Costa Rica. .

MAG. 2007. Agrocadena Regional Cultivo CHILE DULCE. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00069.pdf>. Consultado el 20 de octubre del 2013.

Ramírez, C; Nienhuis, J. 2011. Cultivo protegido de hortalizas en Costa Rica.

Samaniego, R. 2006. Efecto de la producción orgánica y convencional de chile dulce (*Capsicum annuum*) bajo invernadero sobre el componente planta-suelo en el cantón de Alfaro Ruiz, Costa Rica. Tesis Mag. Sci., CATIE, Turrialba, Costa Rica. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0983E/A0983E.PDF>. Consultado 20 octubre del 2013.

9. Datos de contacto profesional de la tecnología

Investigador principal: Ing. Jorge Garro Investigador del INTA

Punto de contacto: jgarro@inta.go.cr

10. Datos de responsable de captura.

Nombre: Ing. Francisco Estrada Garro

Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA. Costa Rica

Fecha: 11-11-2013

FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN
PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES

País. Costa Rica

1.6. Esquemas participativos de mejora genética

1. Cultivo: Chile dulce (<i>Capsicum annuum</i>)
2. Titulo de la tecnología disponible Esquemas participativos de mejora genética
3. Ubicación geográfica: Región central occidental
4. Descripción de la tecnología Con la participación del INTA, la Universidad de Costa Rica y el IICA, y el apoyo de las agencias de extensión del MAG se evalúan nuevos materiales de siembra siguiendo un esquema de metodología participativa de apreciación cualitativa de los materiales como el color del fruto y forma, los productores y técnicos pudieron evaluar características de los materiales y una variedad comercial de chile dulce. La evaluación se ha hecho contrastando materiales comerciales contra los nuevos materiales bajo diferentes manejos, convencional, manejo mixto, que incluye prácticas de agricultura orgánica (Uso de abono orgánico, bio-fertilizantes, entre otros y manejo intensivo bajo invernadero. Lo que se busco fue la evaluación de los materiales bajo condiciones ecológicas diferentes en campo se permitió además identificar cuál es el mejor híbrido específico del ambiente de una región dada A través e la metodología y validación junto a los productores se definen los híbridos de mayor potencial en uso comercial a partir de su colaboración además de las conclusiones técnicas de los ensayos técnicos, para posteriormente emprender los trámites para la inscripción y regularización de los híbridos seleccionados para su colocación en el mercado de semilla así como el estudio y elaboración de un plan de negocio para la producción de semilla de forma masiva.
5. Beneficios de la tecnología • Económicos: Obtener un material de siembra local bajo condiciones locales a un menor precio sin depender de material importado. • Social: Los productores se apropian de la tecnología y conocen de forma directa los beneficios de los materiales. • Ambientales: Materiales ajustados a condiciones locales podrían ser más tolerantes a plagas y enfermedades por ende menor uso de agro quimos.

¿Por qué la adopción?

La necesidad de contar con materiales de siembra local de una buena calidad, alto rendimiento y ajustado a condiciones de campo de cada región.

6. Restricciones de la tecnología

- Costos de la tecnología: la investigación para el desarrollo de híbridos requiere una alta inversión por parte de las instituciones.

7. Soporte técnico

Carlos Echandi UCR

Jorge Mora INTA

Técnicos del MAG

8. Referencias bibliográficas

BID. 2012. Estrategia de innovación tecnológica para mejorar la productividad y competitividad de cadenas de producto para centroamérica y República Dominicana. .

IICA. 2012. Validación de Innovaciones Tecnológicas en el cultivo de Chile Dulce avanzan en el Valle Central Occidental de Costa Rica. Disponible en <http://www.iica.int/Esp/regiones/central/cr/Paginas/flash-08.aspx>.

IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf.

IICA. S.F. Rendición de cuentas e inteRcambio de expeRiencias exitosas . Disponible en <http://www.iica.int/Esp/regiones/central/cr/Documents/ProyectosDetalle/Ficha%203%20innovacion.pdf>.

INTA. 2010. Manual de recomendaciones en el cultivo de chile dulce, pimenton o ají. Disponible en http://www.platicar.go.cr/index.php?option=com_infoteca&view=document&id=142-manual-de-recomendaciones-del-cultivo-de-chile-capsicum-sp&Itemid=34&lang=es.

MAG. 1991. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería.

San José, Costa Rica. .

MAG. 2007. Agrocadena Regional Cultivo CHILE DULCE. Dispinible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00069.pdf>. Consultado el 20 de octubre del 2013.

Ramírez, C; Nienhuis, J. 2011. Cultivo protegido de hortalizas en Costa Rica.

Samaniego, R. 2006. Efecto de la producción orgánica y convencional de chile dulce (*Capsicum annum*) bajo invernadero sobre el componente planta-suelo en el cantón de Alfaro Ruiz, Costa Rica. Tesis Mag. Sci., CATIE, Turrialba, Costa Rica. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0983E/A0983E.PDF>. Consultado 20 octubre del 2013.

9. Datos de contacto profesional de la tecnología

Investigador principal: Ing. Jorge Mora Investigador del INTA Punto de contacto: jormora@inta.go.cr
10. Datos de responsable de captura. Nombre: Ing. Francisco Estrada Garro Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA. Costa Rica Fecha: 11-11-2013

FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES

País. Costa Rica

1.7. Uso de feromonas y atrayentes

1. Cultivo: Chile dulce (<i>Capsicum annuum</i>)
2. Titulo de la tecnología disponible Uso de feromonas y atrayentes para insectos potencialmente plaga
3. Ubicación geográfica: Región central occidental
4. Descripción de la tecnología EL uso de atrayentes o feromonas se ha incentivado en el manejo de los cultivos estas consisten en compuestos orgánicos que sirven para la comunicación entre individuos de la misma especie, e inducen un cambio en el comportamiento o en el proceso de desarrollo. Los insectos plaga presentan diferentes feromonas, propias de cada especie: sexual, trillo, defensa, agregación, antimicrobios, etc. Asimismo también se ha estudiado el uso de atrayentes que son sustancias químicas que producen un efecto como el de las feromonas y que estimulan a los insectos plaga adultos hacia las trampas. La feromona más utilizada en el manejo de plagas es la sexual y en menor proporción la de agregación. Estas se han utilizado mediante trampas para el monitoreo de poblaciones de plagas en los cultivos lo que permite identificar la distribución y abundancia de determinada plaga y efectuar manejos preventivos de control. Su uso principal es para detectar y monitorear las poblaciones de los insectos plaga por medio del uso de una trampa y un atrayente –generalmente sexual– en Chile se utilizan

en plagas como el Spodoptera y el el picudo del chile Anthonomus eugenii. En el caso del picudo de chile una sola larva de Anthonomus eugenii entre 100 chiles representaría problemas de pérdidas de rendimiento en la temporada por lo que el constante monitoreo y trapeo de sus poblaciones es muy importante. El uso de feromonas en campo está asociado a la instalación de una trampa que consiste en una estructura para atrapar el insecto y otra que contiene la feromona. Como se utilizan las trampas: • Colocar las trampas en los perímetros de los campos 2 semanas antes del inicio de la floración. • Colocar las trampas con una separación de 50 metros. • Revisar las trampas 2 veces por semana para detectar la presencia de adultos. • Una vez iniciada la floración y formación de frutos colocar las trampas dentro de los campos de chile y junto a los puntos de crecimiento y botones florales del cultivo. (Las trampas y los frutos son igual de atractivos para los adultos). • Estar seguro de colocar los dos atrayentes (agregación y alimenticio-este último cerrado). • Reemplazar las trampas y atrayentes cada tres semanas. • Aplicar los insecticidas autorizados cuando se detecte el primer adulto en las trampas. Los factores que influyen en la eficiencia de las trampas de feromonas están: tipo de trampa, tamaño, altura de su colocación, número y posición de las trampas y condiciones climáticas.
5. Beneficios de la tecnología • Económicos: baratas y fáciles de instalar • Ambientales: ayuda a manejar de forma preventiva las poblaciones de plagas con lo que se reduce el uso de agroquímicos para el control. ¿Por qué la adopción? Mayor conocimiento del productor en cuanto a la distribución y abundancia de plagas en su cultivo mediante un monitoreo constante lo que le permitiría hacer un manejo preventivo disminuyendo las perdidas en el cultivo.
6. Restricciones de la tecnología • Costos de la tecnología: costo de las trampas y los compuestos necesarios para la instalación ya que estas son sintéticas y se elaboran en un laboratorio. Son muy específicas para determinada especie de plaga.
7. Soporte técnico Carlos Echandi UCR Jorge Mora INTA Técnicos del MAG
8. Referencias bibliográficas

BID. 2012. Estrategia de innovación tecnológica para mejorar la productividad y competitividad de cadenas de producto para centroamérica y República Dominicana. .

Bonilla, N. 2009. Manual de recomendaciones técnicas del cultivo de Maíz. INTA. Costa Rica. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00178.pdf>.

IICA. 2012. Validación de Innovaciones Tecnológicas en el cultivo de Chile Dulce avanzan en el Valle Central Occidental de Costa Rica. Disponible en <http://www.iica.int/Esp/regiones/central/cr/Paginas/flash-08.aspx>.

IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf.

IICA. S.F. Rendición de cuentas e intercambio de experiencias exitosas. Disponible en <http://www.iica.int/Esp/regiones/central/cr/Documents/ProyectosDetalle/Ficha%20%20innovacion.pdf>.

INTA. 2010. Manual de recomendaciones en el cultivo de chile dulce, pimentón o ají. Disponible en http://www.platicar.go.cr/index.php?option=com_infoteca&view=document&id=142-manual-de-recomendaciones-del-cultivo-de-chile-capsicum-sp&Itemid=34&lang=es.

MAG. 2007a. Agrocadena Regional Cultivo CHILE DULCE. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00069.pdf>. Consultado el 20 de octubre del 2013.

MAG. 2007b. Plan estratégico de la cadena productiva de Maíz-Frijol. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00039.pdf>. Consultado el 28 de setiembre del 2013.

MAG. S.F. Maíz. Disponible en http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-maiz.pdf.

Ramírez, C; Nienhuis, J. 2011. Cultivo protegido de hortalizas en Costa Rica.

Samaniego, R. 2006. Efecto de la producción orgánica y convencional de chile dulce (*Capsicum annuum*) bajo invernadero sobre el componente planta-suelo en el cantón de Alfaro Ruiz, Costa Rica. Tesis Mag. Sci., CATIE, Turrialba, Costa Rica. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0983E/A0983E.PDF>. Consultado 20 octubre del 2013.

9. Datos de contacto profesional de la tecnología

Investigador principal: Ing. Jorge Mora Investigador del INTA

Punto de contacto: jormora@inta.go.cr

10. Datos de responsable de captura.

Nombre: Ing. Francisco Estrada Garro

Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA. Costa Rica

Fecha: 11-11-2013

FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN
PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES

País. Costa Rica

1.8. Producción de Chile dulce en ambiente protegido

1. Cultivo: Chile dulce (<i>Capsicum annuum</i>)
2. Título de la tecnología disponible Producción de Chile dulce en ambiente protegido
3. Ubicación geográfica: Región central occidental
4. Descripción de la tecnología El ambiente protegido es toda barrera física entre el cultivo y el medio ambiente, con la finalidad de crear un microclima favorable donde se pueda dar un desarrollo óptimo de las plantas, obteniendo cosechas de mayor calidad y alto valor remunerativo. Las estructuras que más se han generalizado en nuestro país son: los micro túneles, techos plásticos e invernaderos. Los ambientes protegidos en si deben ajustarse a las diferentes condiciones topográficas y su construcción debe de tomar en cuenta el clima local. La opción de producir chile dulce en túneles altos ha tenido una gran aceptación por parte de los productores de todo el país, esto en gran parte por ser una alternativa eficaz para proteger a los cultivos de la intensidad de las precipitaciones y a su vez por ser de bajo costo, resultando hasta 15 veces más económico que un invernadero. El INTA ha contribuido en este aspecto poniendo a disposición de los productores diseños acordes con sus necesidades. 1. Túneles altos Es una cobertura plástica temporal utilizada en cultivos de porte alto como el chile dulce, con la intención de protegerlos del daño mecánico causado por las lluvias (efecto paraguas). Son de bajo costo y la pueden construir los mismos agricultores. - Pasos para la instalación del túnel a. Es recomendable preparar el suelo con la finalidad de que esté suelto y posteriormente se puedan confeccionar lomillos de 0,6 m de ancho, con una altura de 30 – 40 cm.

b. La separación de los callejones debe ser no menos de 40 cm de ancho, con una pendiente mínima de 0,5%, que además de facilitar el traslado del personal, funcionen como drenajes para evacuar las aguas de lluvia.

- Estructura de los túneles

I. Diseño en forma de “T”

a. Primero se colocan estacones de bambú o madera de al menos 2,54 cm de diámetro (1 pulgada) a una distancia de 2 a 3 metros sobre el centro del lomillo, enterrados de 50 a 80 cm. La altura máxima del techo dependerá de la variedad y cultivo que se quiere sembrar. Por lo general se aproxima a los 2 metros.

b. Se fijan sobre cada estación reglas de 1,1 metros de largo en forma de “T”, con una ligera inclinación para facilitar la salida de la lluvia. Una vez colocado el plástico sobre la regla se procede a colocar una segunda regla con el fin de prensar la cobertura.



Plantación de chile dulce con túneles en forma de “T” (Buenos Aires; Puntarenas)

II. Diseño en forma curva

a. Se utiliza un tubo de metal de $\frac{3}{4}$ a 1” de diámetro y 3m de largo y se entierra de 50 a 80 cm. Posteriormente se coloca un segundo tubo en forma de “t” que servirá de sostén al arco que puede ser de pvc donde estará el plástico.

b. Antes de colocar la cobertura plástica, se debe colocar un alambre o material resistente en la cúspide de los arcos a lo largo del túnel y en ambos extremos, dando un giro en cada uno de los arcos, para dar mayor resistencia a la estructura, que además

debe quedar anclada al inicio y final.

c. El plástico se coloca sobre los arcos y el caballete, ejerciendo una leve tensión longitudinalmente para luego anclarlo en ambos extremos. Las aperturas laterales del túnel deben ser de 1,7 a 1,8 m para tener buenas tasas de ventilación, esto se logra doblando los extremos del plástico y sujetándolo con cinta adhesiva.



Sujeción del plástico con cinta adhesiva

2. Invernaderos

Los invernaderos, a diferencia de los túneles, son estructuras permanentes y de mayor costo, por lo que se debe efectuar un estudio económico en función al cultivo que se quiera sembrar para estimar la rentabilidad. En nuestro país existen varias empresas que se dedican a la construcción de invernaderos, aunque dependiendo del diseño en algunos casos el mismo productor los fabrica. El precio por metro cuadrado de construcción varía según el tipo de estructura (madera, metal, etc.), altura total, diseño, accesorios de control climático, etc.

Factores a tomar en cuenta al construir un invernadero

a. El invernadero se debe localizar a no menos de 20 m de las casas de habitación y en zonas donde existe riesgo de daño por ráfagas de viento mayores a 40 km/h; el invernadero debe estar provisto con una barrera rompeviento.

b. Antes de construir un invernadero, se debe tener en cuenta que la actividad podría crecer en el tiempo, por lo que se debe proyectar esquemáticamente la ubicación de futuras expansiones (invernaderos, oficinas, zonas de lavado, etc.).

- c. La altura a la canoa (término que se refiere a la altura desde el suelo hasta el vértice donde se une las columnas con el techo), debe ser entre 3 y 5 metros, dependiendo de la región donde se ubique el invernadero.
- d. El techo debe contar con una apertura cenital o monitor de 1 a 1,5 m de altura, para facilitar la salida del aire caliente.
- e. Las estructuras que se construyen en terrenos planos, deben tener una pendiente entre 0,5 y 1% y si se construyen en laderas, se deben realizar prácticas de conservación de suelo (terrazas).
- f. Si se utiliza un medio hidropónico **NECESARIAMENTE** debe contar con un sistema de drenaje revestido que se encause hacia un tanque de recolección para su posterior manejo o reutilización.
- g. Se debe analizar la disponibilidad y cercanía de proveedores no solo de insumos agrícolas, sino de sistemas y equipos de riego, debido a que se les debe dar mantenimiento durante el ciclo de cultivo y se convierte en la clave para el éxito de la actividad.

5. Beneficios de la tecnología

Económicos: aseguran una buena producción y ahorro en el gasto de agroquímicos por el control de plagas y enfermedades gastos que se elevan cerca del 30 % para el control de plagas y un 8 % en control de enfermedades en lo que se refiere al gasto de producción por ha.

Sociales: con un ambiente controlado se disminuye el ataque de plagas y enfermedades y al disminuir uso de agroquímicos se promueve el consumo de alimentos más sanos y seguros.

Ambiental: Utilización más eficiente del recurso hídrico, del suelo y de los agroquímicos.

¿Por qué la adopción?

Los agricultores mantienen un mejor control de las condiciones del cultivo así como del manejo de las enfermedades y plagas. Asimismo en condiciones climáticas adversas (fuertes lluvias o vientos) les permite desarrollar el cultivo y obtener buenos rendimientos.

6. Restricciones de la tecnología

Alto costo de inversión inicial según la tecnología o el sistema que se escoja. El uso de plásticos e insumos pueden contaminar el ambiente si no se les da un adecuado manejo una vez alcanzada su vida útil.

7. Soporte técnico
Carlos Echandi UCR Jorge Mora INTA Técnicos del MAG
8. Referencias bibliográficas IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf. INTA. 2010. Manual de recomendaciones en el cultivo de chile dulce, pimenton o ají. Disponible en http://www.platicar.go.cr/index.php?option=com_infoteca&view=document&id=142-manual-de-recomendaciones-del-cultivo-de-chile-capsicum-sp&Itemid=34&lang=es. MAG. 2007. Agrocadena Regional Cultivo CHILE DULCE. Disponible en http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00069.pdf. Consultado el 20 de octubre del 2013. Samaniego, R. 2006. Efecto de la producción orgánica y convencional de chile dulce (<i>Capsicum annuum</i>) bajo invernadero sobre el componente planta-suelo en el cantón de Alfaro Ruiz, Costa Rica. Tesis Mag. Sci., CATIE, Turrialba, Costa Rica. Disponible en http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0983E/A0983E.PDF. Consultado 20 octubre del 2013.
9. Datos de contacto profesional de la tecnología Investigador principal: Ing. Roberto Ramírez Matarrita Investigador INTA Punto de contacto: rramirez@inta.go.cr
10. Datos de responsable de captura. Nombre: Ing. Roberto Ramírez Matarrita Institución / localidad : INTA-Costa Rica Fecha: 7-02-2014

FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN
PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES

País. Costa Rica

1.9. Uso de microorganismos de Montaña

1. Cultivo: Chile dulce (<i>Capsicum annuum</i>)
2. Titulo de la tecnología disponible Uso de microorganismos de montaña
3. Ubicación geográfica: Región central occidental
4. Descripción de la tecnología Sistema desarrollado por productores de la zona de Alfaro Ruiz en la producción de Chile dulce y otras hortalizas que consiste en un inóculo microbiológico de alta eficiencia que actúa como biorregulador de patógenos y descomponedor de materia orgánica (MO) lo cual favorece el desarrollo y acción de los microorganismos en el el suelo compitiendo contra enfermedades y favoreciendo la salud de los suelos a la vez que aumenta y favorece las condiciones de competencia contra microorganismos patógenos, favorece la mineralización de los nutrientes del suelo para una absorción de los elementos nutritivos mas fácilmente y asimismo al favorecer la descomposición de la materia orgánica del suelo. El material ala vez es fuente rica en microorganismos, principalmente actinomicetos, levaduras, y otras bacterias descomponedoras de MO. Método de preparación: Existen dos formas de preparar MM; la primera es de forma solida que consiste en que los productores van al bosque y extraen dos sacos de hojarasca en descomposición (se observan las hojas blancas) estas hojas se mezclan con 46 kg de semolina, hasta homogeneizarla, mezcla que es humedecida con una solución de dos galones de melaza en un galón de agua; la mezcla homogenizada es colocada en un estañon grande y se procede a apelmazar bien la mezcla para tratar de eliminar lo mas que se pueda el aire. Finalmente se tapa de forma hermética dejándolo así aproximadamente un mes. Esta forma de preparación permite a los agricultores contar con MM solido el cual es utilizado para preparar el llamado MM liquido el cual se prepara tomando unos 10 kg de MM sólido los cuales se colocan en una tela permeable y se introduce en un estañon con 100 litros de agua más un galón de melaza, se tapa herméticamente, dejándolo cuatro días para su uso posterior y no se recomienda utilizarlo después de 15 días de elaborado. Esta preparación también es conocida como MM activado.

5. Beneficios de la tecnología

- Económicos: El uso de esta tecnología les permite reducir el uso de insumos externos dañinos para el ambiente a la vez que incrementan los rendimientos de sus cultivos al contar con plantas sanas y vigorosas.
- Sociales: los productores innovan y ven el beneficio del uso de este tipo de tecnología aprendida, adaptada y mejorada por los mismos productores de la zona de acuerdo a sus condiciones locales.
- Ambientales: Producto que no contamina el ambiente y aumenta la diversidad microbial de los suelos y incrementa los contenidos de materia orgánica.

¿Por qué la adopción?

Conciencia por parte de los productores por una producción más sostenible y con conciencia ambiental.

6. Restricciones de la tecnología

- Costos de la tecnología: Compra de insumos necesarios para la preparación de las mezclas (semolina, melaza)
- Ambiental: Ninguno
- Social:

7. Soporte técnico

Jorge Mora INTA

Técnicos del MAG

8. Referencias bibliográficas

IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en

http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf.

INTA. 2010. Manual de recomendaciones en el cultivo de chile dulce, pimentón o ají. Disponible en

http://www.platicar.go.cr/index.php?option=com_infoteca&view=document&id=142-manual-de-recomendaciones-del-cultivo-de-chile-capsicum-sp&Itemid=34&lang=es.

MAG. 2007. Agrocadena Regional Cultivo CHILE DULCE. Disponible en

<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00069.pdf>. Consultado el 20 de octubre del 2013.

Samaniego, R. 2006. Efecto de la producción orgánica y convencional de chile dulce (*Capsicum annuum*) bajo invernadero sobre el componente planta-suelo en el cantón de Alfaro Ruiz, Costa Rica. Tesis Mag. Sci., CATIE, Turrialba, Costa Rica. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0983E/A0983E.PDF>. Consultado 20 octubre del 2013.

9. Datos de contacto profesional de la tecnología Investigador principal: Ing. Carlos Echandi Investigador UCR Punto de contacto: <u>CARLOS.ECHANDI@ucr.ac.cr</u>
10. Datos de responsable de captura. Nombre: Ing. Francisco Estrada Garro Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IIICA. Costa Rica Fecha: 11-11-2013

FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN

PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES

País. Costa Rica

1.10. **Organoponía para sistemas de agricultura familiar**

1. Cultivo: Chile dulce (<i>Capsicum annuum</i>)
2. Título de la tecnología disponible Organoponía para sistemas de agricultura familiar
3. Ubicación geográfica: Región central occidental
4. Descripción de la tecnología Esta tecnología de agricultura urbana reutiliza materiales de desechos orgánicos e inorgánicos (hojarasca de bosque y fondo de río, llantas, cubetas, desechos de alimentos, vacasa, cerdasa, orina) para elaborar un sustrato de características físicas y químicas muy bueno para producir alimentos. Se fundamenta en el equilibrio de los ecosistemas, el cual se convierte en una alternativa de producción agraria sostenible, se logra obtener una producción más limpia y el mejoramiento de sus ingresos. Esta tecnología puede practicarse en todos los niveles, pudiéndose establecer a nivel casero en jardines, patios y cualquier otro lugar de la casa, adecuada a la agricultura familiar. Para la elaboración de cajones en el suelo se remueve con pala 30 centímetros de profundidad dejando un desnivel de 1-2%, elaborar un cajón sin fondo y colocarlo a nivel suelo de norte a sur, las dimensiones de las camas pueden ser de 1,5 metros de longitud, 1,2 metros ancho y 30 centímetros de profundidad. El ancho entre pasillos es de 50 centímetros.

Elaboración de la Organoponía:

- a. Preparar los cajones con treinta centímetros de profundidad con un desnivel de 1-2%
- b. Poner en el fondo un 10% de arenón y palitos/ramas secas
- c. Incorporar un 50% de compost maduro, lombricompost o bocashi
- d. Incorporar 20% lodo de río y 20% de suelo local
- e. Se puede enriquecer con Biochar o carbón vegetal. Esto se mezcla de manera homogénea antes de incorporarlo sobre las ramitas del cajón, queda listo para sembrar a los tres días.

La mezcla Organopónica se incorpora a los cajones una vez que esté completamente homogénea, la capa de arenón y las ramitas secas al fono del cajón, sirven como cámara de oxígeno para el sustrato, luego se llena el contenedor con la mezcla (sustrato Organopónico) y estará listo para sembrar. No hay necesidad de aplicar soluciones nutricionales a este sustrato durante el ciclo de cosecha, una vez levantada la cosecha se abona en forma de capa con 3,5 kilogramos de abono ABC maduro (compost sellado) para volver a sembrar de nuevo. Es importante mantener una cobertura de hojas secas sobre el sustrato de organoponía, la cobertura permite mantener la humedad y la temperatura en el sustrato y con ello promover la vida microbiana y la fertilidad del sustrato.

Cada vez que se recojan las cosechas, se remueven las raíces y desechos de plantas viejas y se deberá incorporar al sustrato un 25% de abono compost ABC maduro para enriquecer el siguiente ciclo productivo y seguir aplicando agua pura durante todo el proceso de producción. El control de plagas será mediante la implementación de cercas vivas: plantas hospederas, plantas repelentes, plantas aromáticas y plantas medicinales orgánicas, tales como romero, albahaca, juanilama, orégano, llantén, salvia virgen, ruda, menta. El control de enfermedades, se da mediante la aplicación de las tecnologías de agricultura climáticamente inteligente-ACI-(control biológico). La aplicación de los riegos se realiza de acuerdo a las condiciones ambientales dependiendo de las temperaturas y la humedad relativa al momento del riego.



Elaboración de cajones



Elaboración del sustrato

La organoponía es una tecnología que posee excelentes ventajas comparativas ya que se aprovechan todos los desechos de la finca. Es un sustrato que sirve para la agricultura urbana y rural en donde se reutiliza materiales de desechos orgánicos e inorgánicos, de bajo costo y ayuda a fijar carbono.

5. Beneficios de la tecnología

- **Económicos:** reduce considerablemente el uso de insumos externos con ello reduce los costos de producción. Existe un mercado orgánico dinámico y diferenciado a mejores precios.
- **Social:** esta tecnología promueve la producción y consumo de productos sanos mientras baja de una manera considerable la huella de carbono.
- **Ambientales:** promueve bajar la huella de carbono al no aplicar agroquímicos a la plantación. Se aprovechan los recursos de la misma finca (hojarasca, suelo de bosque, arenón de río, borsola de café, ceniza de fogón, cáscara de huevo, etc).

Esta tecnología reduce considerablemente las necesidades de aportes externos a la finca al utilizar sustancias y plantas que se pueden producir en buena parte dentro del sistema de producción.

¿Por qué la adopción?

Por ser una tecnología de bajo costo, que utiliza los insumos locales, que permite el trabajo del núcleo familiar y el consumo de productos sanos. Se promueve la tecnología amigable con el ambiente y que se puede implementar en diferentes territorios aún en áreas degradadas ya que consiste en elaborar un sustrato-suelo fértil y que permite la siembra de todo tipo de hortalizas.

6. Restricciones de la tecnología

Principalmente mano de obra al momento de elaboración sustrato organopónico, pero luego no amerita gran inversión de trabajo y tiempo.

7. Soporte técnico

Técnicos del INTA
8. Referencias bibliográficas Escriba, G. 2010. Huerta orgánica en macetas. Albatros. Buenos Aires. Argentina. 112 p. INIFAT. 2007. Manual técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida. Sexta Edición. INIFAT. Cuba. Jiménez, M.L. 2013. Manual Organoponía. Proyecto INTA-Fundecooperación-ACICAFOC. San José, Costa Rica. 6p. Pena, T. 2011. Organoponía y huertos intensivos. Presentación en MS Power Point. INIFAT, Cuba.
9. Datos de contacto profesional de la tecnología Investigador principal: Ing. Laura Ramírez Cartín. Transferencista del INTA Punto de contacto: lramirez@inta.go.cr
10. Datos de responsable de captura. Nombre: Ing. Laura Ramírez Cartín Institución / localidad : INTA-Costa Rica Fecha: 07-02-2014