UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

SISTEMATIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CURARINA (*Sansevieria trifasciata* Prain) EN EL PARCELAMIENTO CUYUTA, MASAGUA, ESCUINTLA, GUATEMALA, C. A., PERIODO 2012-2016.

FREDDY GIOVANNI RETOLAZA ESTRADA

Guatemala, octubre de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

SISTEMATIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CURARINA (*Sansevieria trifasciata* Prain) EN EL PARCELAMIENTO CUYUTA, MASAGUA, ESCUINTLA, GUATEMALA, C. A., PERIODO 2012-2016.

PRESENTADO A LA HONORABLE
JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

FREDDY GIOVANNI RETOLAZA ESTRADA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO
EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO

Guatemala, septiembre de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR
Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López
VOCAL PRIMERO	Dr. Tomás Antonio Padilla Cámbara
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. M.A. César Linneo García Contreras
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. M.Sc. Erberto Raúl Alfaro Ortiz
VOCAL CUARTO	P. Agr. Walfer Yasmany Godoy Santos
VOCAL QUINTO	P. Cont. Neydi Yassmane Juracán Morales
SECRETARIO	Ing. Agr. Juan Alberto Herrera Ardón

Guatemala, octubre 2017.

Guatemala, octubre 2017.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el Trabajo de Graduación titulado:

SISTEMATIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE CURARINA (*Sansevieria trifasciata* Prain) EN EL PARCELAMIENTO CUYUTA, MASAGUA, ESCUINTLA, GUATEMALA, C. A., PERIODO 2012-2016.

como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

"Id y enseñad a todos"

_____
Freddy Giovanni Retolaza Estrada

DEDICATORIA

A:

DIOS	Que me dio la vida y ha estado presente en todo momento
MAMÁ y PAPÁ	**Victoria Estrada Velásquez (+)** **Juan Bentura Retolaza Meléndez,** Por el amor que me han dado toda la vida y el esfuerzo para ayudarme en los estudios
MIS HERMANOS	**Carlos, César, Mirian, Otto, Edwin, Lidia, Axel** Por su apoyo incondicional todo el tiempo
ESPOSA E HIJOS	Que me motivan a seguir adelante
CUÑADAS Y SOBRINOS	
FAMILIA ALDANA ESTRADA	Por su cariño
FAMILIA VILLEDA RETOLAZA	Por su ejemplo y apoyo
FAMILIA GIRÓN NANNE	Por confiar en mi trabajo
FAMILIARES YA MIGOS	Que me han apoyado todos estos años

INDICE DE CONTENIDO

Contenido Pagina

I. INDICE DE CONTENIDO i
II. INDICE DE CUADROS iii
III. INDICE DE FIGURAS iii
1 INTRODUCCIÓN 1
2 MARCO TEORICO 3
2.1 Marco referencial 3
2.1.1 Ubicación 3
2.1.2 Vías de acceso 3
2.1.3 Altitud 3
2.1.4 Actividades 3
2.1.5 Temperatura 3
2.1.6 Precipitación 4
2.1.7 Recursos 4
2.1.8 Suelos 4
2.1.9 Zona de vida 4
2.1.10 Relieve 4
2.1.11 Hidrografía 5
2.1.12 Geología 5
2.1.13 Fisiografía 5
2.2 Marco conceptual 5
2.2.1 Generalidades de la Sansevieria 5
2.2.2 Descripción botánica de la sansevieria 6
2.2.3 Usos de la Sansevieria 7
2.2.4 Especie principal 7
2.2.5 Riego 9
2.2.6 Fertilización 9
2.2.7 Poda 9
2.2.8 Multiplicación 10
2.2.9 Plagas y enfermedades 11

E. Botritis 12
2.2.10 Mercado de la Sansevieria 13
3 OBJETIVOS 14
3.1 Objetivo General: 14
3.2 Objetivos Específicos: 14
4 METODOLOGÍA 15
5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN 16
5.1 Manual sobre el proceso productivo y de exportación del cultivo de curarina (Sansevieria trifasciataPrain) para guía de agrónomos y agricultores guatemaltecos. 16
5.1.1 Siembra 16
5.1.2 Fertilización 17
5.1.3 Manejo de plagas y enfermedades 18
5.1.4 Manejo de malezas 19
5.1.5 Riego 19
5.1.6 Cosecha 20
5.1.7 Producción 21
5.1.8 Procesamiento de planta para exportación 21
5.1.9 Empaque y preparación de producto 24
5.2 Enfermedades que atacaron la plantación de curarina (Sansevieria laurentii Prain) los últimos 5 años de producción. 25
5.3 Tratamientos necesarios para cada problema fitosanitario encontrado en el proceso productivo del cultivo de curarina (Sansevieria trifasciata Prain). 26
5.4 Plan fitosanitario del cultivo de curarina (Sansevieria trifasciata Prain), referencia para la Costa Sur de Guatemala. 28
5.5 Plan de fertilización general del cultivo de curarina (Sansevieria trifasciata Prain). . 33
5.6 Recomendaciones sobre la forma de empacar las plantas para viajar vía terrestre, aéreo y marítimo de curarina (Sansevieria trifasciata Prain). 35
5.6.1 Vía terrestre 36
5.6.2 Vía aéreo 36
5.6.3 Vía marítimo 36
5.7 Rentabilidad del cultivo de Sansevieria 37
6 CONCLUSIONES 39

7 RECOMENDACIONES 40
8 BIBLIOGRAFÍA 41

I. INDICE DE CUADROS

Contenido Pagina

Cuadro 1. Clasificación botánica de la Sansevieria 6
Cuadro 2. Plan fitosanitario empleado en el cultivo de curarina en el parcelamiento de la Costa Sur de Guatemala en los años 2013 al 2016. 28
Cuadro 3. Plan de fertilización utilizado en el cultivo de curarina en un parcelamiento de la Costa Sur de Guatemala. 34
Cuadro 4. Rentabilidad del cultivo de Sansevieria por planta en un parcelamiento de la Costa Sur de Guatemala..... 37

II. INDICE DE FIGURAS

Contenido Pagina

Figura 1. Ilustración de una maceta decorativa de la especie Sansevieria trifasciata var. 'Laurentii'. 8
Figura 2. Ilustración de esquejes de hoja de Sansevieria 11
Figura 3. Ilustración de plagas de Sansevieria 12
Figura 4. Fotografía de camas preparadas para la siembra. 16
Figura 5. Fotografía de plantas listas para la siembra (división de rizomas). 17
Figura 6. Fotografía de plantas con signo de enfermedades bacterianas. 18
Figura 7. Fotografía de la colocación de tubería para el riego. 19
Figura 8. Fotografía de pozo y bomba de la finca. 20
Figura 9. Fotografía de plantas en cajas plásticas listas para el transporte al área de lavado. .. 21

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos 20 años se ha estado exportando como planta ornamental a los países bajos el cultivo de curarina (*Sansevieria trifasciata Prain*), el cual requiere mantener una alto control del manejo agronómico que incluye desde la siembra, resiembra, manejo de enfermedades, plagas, malezas, fertilización, corte y proceso del cultivo incluyendo el manejo de control de calidad para poder ser aceptada en los países de destino. Sin embargo existe muy poca información sobre esta especie, por lo que se ha tenido que generar en el camino y en base a ensayo y error una serie de procedimientos y técnicas para que este cultivo sea exitoso de tal forma que se mantenga una relación comercial de Guatemala con el mercado internacional.

Por otro lado las plantaciones de cultivos no tradicionales en el país han ayudado al desarrollo de comunidades que buscan mejorar la economía de sus habitantes. La plantación de curarina (*Sansevieria trifasciata Prain*) en el parcelamiento Cuyuta actualmente genera fuentes de trabajo, ya que utiliza mucho recurso en mano de obra por área por ser un cultivo intensivo.

En un principio la producción de curarina no ha sido del todo fácil, ya que por ser un cultivo no tradicional, se ha tenido que generar información, respecto a su siembra, manejo fitosanitario de producción y exportación, es por ello que las experiencias generadas arrojan una serie de datos importantes para la formación de profesional de agronomía que han permitido a este cultivo llegar en este momento ser un cultivo de explotación rentable.

Durante los últimos años se ha venido incrementado la productividad por unidad de área, en donde se han manejado de manera eficiente el control de enfermedades, las cuales pueden causar pérdidas económicas que provoquen la no rentabilidad de la producción de esta planta ornamental.

En la formación académica del profesional en el campo de la agronomía no existe información sobre el cultivo de curarina (*Sansevieria trifasciata Prain*), existiendo un vacío en el conocimiento productivo del mismo, especialmente en los aspectos de producción y

exportación, por lo que la propuesta de este trabajo consiste en una recopilación de la metodología de siembra, control de plagas, enfermedades y empaque de esta especie en la Costa Sur de Guatemala durante los últimos 5 años. Es importante dar a conocer que se cuenta con información de laboratorios que han permitido identificar que patógenos afectan al cultivo y que están a disposición para la realización de este estudio.

El desarrollo de las comunidades guatemaltecas depende directamente de las fuentes de trabajo existentes para sus pobladores, Existen cultivos con demandas en el extranjero que generan fuentes de ingreso para los guatemaltecos y divisas para el país. La información existente sobre manejo del cultivo de curarina (*Sansevieria trifasciata Prain*) es poca y no se adapta a las condiciones de nuestro país. Con este documento se espera dar a conocer un cultivo relativamente nuevo en Guatemala, e inspirar a posibles inversionistas a creer en la producción de cultivos no tradicionales en nuestro país y de esta forma colaborar en la mejoría económica de la población. Cabe mencionar que la demanda de este cultivo va en crecimiento, pero acompañado de exigencias en cuanto a calidad y mejoramiento del empaque para el transporte.

1 MARCO TEORICO

1.1 Marco referencial

1.1.1 Ubicación

La finca La Hormiga está ubicada en la línea No.4, parcela No.40, en la Aldea Cuyuta, del Municipio de Masagua, del Departamento de Escuintla, en el km 85 de la ciudad capital. Ubicado a 14°5´48.15” N y longitud 90°05´48.15” W.

1.1.2 Vías de acceso

La carretera que conduce a la finca desde la Ciudad Capital es la Carretera CA-9A carretera antigua que conecta al municipio de Escuintla con el Puerto de San José, desde la ciudad capital hasta la aldea Cuyuta hay 83 km y la carretera esta asfaltada, de Cuyuta a la finca La Hormiga hay una distancia de 2 km la cual es de terracería.

1.1.3 Altitud

La altura sobre el nivel del mar en el que se encuentra la finca La Hormiga es de 40 m.

1.1.4 Actividades

La finca La Hormiga se dedica a la producción y exportación de la planta ornamental “curarina (*Sansevieria trifasciata Prain*)”, entre las actividades que se realizan en la finca están: preparación del suelo, desinfección, fertilización, cosecha, selección y desinfección del cultivo de curarina, enraizamiento, envasado, y por último la exportación.

1.1.5 Temperatura

La temperatura máxima de la finca La Hormiga es de 35°C y la temperatura mínima de 25°C.

1.1.6 Precipitación

La precipitación pluvial de la finca La Hormiga oscila entre 775 a 2050 mm anuales.

1.1.7 Recursos

El agua que se utiliza en la finca La Hormiga, es extraída con 6 bombas de 5.5 hp en 12 pozos, cada pozo tiene una profundidad de 8 m y 30 in de diámetro.

1.1.8 Suelos

La finca La Hormiga se encuentra ubicada en la División Fisiográfica Suelos del Litoral del Pacífico. (Simmons et. al., 1959).

Después de Simmons et. al., en la costa sur se han realizado otros estudios de suelos. Es el caso del Estudio Semidetallado de suelos de la zona cañera del sur de Guatemala y fueron identificados dos órdenes: Entisoles y molisoles, con los subgrupos: Typic Ustifluvents y Typic Hapludolls, respectivamente (CENGICAÑA, 1953).

1.1.9 Zona de vida

La finca La Hormiga se encuentra ubicada en el Bosque Húmedo subtropical (cálido), bh-Sc. Esta zona de vida comprende dos áreas de Guatemala: en la zona baja una faja de 10 a 20 km de ancho que va desde El Salvador a México en la Costa Sur y en la parte norte del país, en el departamento de Petén, abarca el norte de Melchor de Mencos, lago de Petén Itzá, laguneta Ijá hasta el río Usumacinta (De la Cruz, 1982).

1.1.10 Relieve

La finca La Hormiga posee topografía llana con pendientes máximas comprendidas entre el 1 y 2%. Dependiendo de las irregularidades del relieve y del grado de la pendiente, las corrientes conforman sus tipos de flujos turbulentos, agresivos, suaves o tranquilos (MAGA, 2001).

1.1.11 Hidrografía

La finca La Hormiga drena sus aguas hacia el río Limón, tributario primario del cauce principal del río Achiguate, que desemboca en la vertiente del Pacífico (DGC, 1959)

1.1.12 Geología

La finca La Hormiga se encuentra sobre una formación geológica constituida por aluviones cuaternarios. En su mayoría, los materiales son de origen piroclástico, producto de explosiones volcánicas, predominando las cenizas volcánicas, las arenas, las piedras pequeñas ó lapillo y las tobas volcánicas (IGN, 1977). Hay dominancia de fracciones volcánicas principalmente andesíticas y basálticas, constituyendo abanicos laharicos fluviales (MAGA, 2001).

1.1.13 Fisiografía

La finca La Hormiga, se encuentra localizado dentro de la Llanura Costera del Pacífico. Esta plataforma con su parte emergida localizada en el sur del país, forma la planicie costera y representa el 9% del área total de la república, con elevaciones entre 0-500 msnm (ICTA, 1994).

1.2 Marco conceptual

1.2.1 Generalidades de la Sansevieria

El nombre depende a un aristócrata italiano del siglo XVIII: Raymundo di sangro, príncipe de San Severo (en la región de Povilles). Es una planta que se encuentra en la categoría vivaz rizomatosa, rígida y erecta, follaje persistente hojas carnosas, coriáceas, lanceoladas, rematadas por una espina; con frecuencia presentan estrías o veteadas de color crema (Byrd, sf).

Con hojas rígidas, verticales, de color verde oscuro con marcas horizontales de verdes y grises, siendo su característica más distintiva sus bordes amarillos, la planta Sanseviera, conocida también como curarina, espada de San Jorge, cola de lagarto o lengua de suegra, así como

“oreja de burro” es cultivada en climas tropicales, la cual se adapta a cualquier esquema de decoración y además se considera según estudios realizados por la NASA, como una de las mejores plantas de interior ya que es una excelente purificadora de aire, eliminando toxinas y creando espacios más saludables (AGEXPORT, 2014).

La Sanseviera guatemalteca, originaria de África y Asia, es exportada al mercado europeo principalmente a los países de Holanda e Italia, así como a Estados Unidos, en diferentes composiciones, enraizada o en maceta.

1.2.2 Descripción botánica de la sansevieria

En el cuadro 1 se muestra un resumen de la descripción botánica de la cuararina.

Cuadro 1. Clasificación botánica de la Sansevieria

Reino	Vegetal
Clase	Liliopsida
Familia	Asparagaceae
Género	*Sansevieria*
Especie	*Sansevieria trifasciata Prain*
Sinónimos	Curarina, Espada de San Jorge, Espada del diablo, Espada de Judas, Lengua de la suegra, Oreja de Burro.

Fuente: The Plant List, 2013

En el cuadro 1 se puede observar que la curarina pertenece al reino vegetal, clase liliopsida, familia asparagaceae y la especie es *Sansevieria trifasciata Prain,* la cual es la aceptada internacionalmente.

Plantas acaulecentes, hojas erectas lineal- lanceoladas, hasta 140 cm de largo y 4.10 cm ancho, agudas, rígidas, verde oscuras. Con líneas transversales verdes más pálidas, márgenes enteros, verdes o a veces amarillos (Byrd, sf).

Inflorescencia 50-80 cm de largo no sobrepasando a las hojas, rasemoza, ocasionalmente ramificada, flores de 3-8 pétalos en fascículos solitarios o agrupados, blanco verdosas, de 15-

30 cm de largo, tubo del 24 perianto casi 5 mm de largo, lobos lineares. Valla anaranjada y una semilla (Byrd, sf).

La floración es efímera pero muy perfumada, en cualquier época del año; escapo floral con brácteas; espiga con flores de color blanco verdosos, pétalos estrechos y estambres largos (Byrd, sf).

El crecimiento de esta planta es lento alcanzando una altura que va de 0.3 - 0.8 m según la especie (Byrd, sf).

1.2.3 Usos de la Sansevieria

Según Lizama (2015) la curarina es una de las plantas de interior y exterior más resistentes que existen, según los botánicos. Incluso tiene fama de indestructible, pues aguanta cualquier tipo de clima, sea seco, caliente, poca luz y falta de agua, pero no resiste las heladas.

Tiene propiedades medicinales que se deben aprovechar, pues según varios naturalistas tiene excelentes propiedades como tónico para niños y adultos. Cura las hinchazones del hígado y el bazo, tiene un sabor amargo; se utiliza el jugo que se saca de las hojas de la planta, machacadas con un poco de agua para conseguir más fácilmente el extracto de una a tres cucharadas al día y también se puede hacer en té con unos 20 gramos de la hoja y beber 2 tazas por día (Lizama, 2015).

De las hojas se obtiene una fibra que se utiliza en la confección textil.

1.2.4 Especie principal

Existen cerca de 50 especies de Sansevieria, entre las cuales la más comercializada es la *sansevieria trifasciata:*

A. Sansevieria trifasciata

La *Sansevieria trifasciata*es es originaria de África occidental. Presenta hojas carnosas, sésiles, sin pecíolo, estrechas y largas, jaspeadas de verde y de blanco, con el borde amarillo en el caso de la *Sansevieria trifasciata var.* 'Laurentii'. Esta planta merece alguna mención más porque se trata de una quimera periclinal, es decir que las células de su ápice vegetativo mutan presentando un número de cromosomas diferente de lo normal. En la práctica existe una alternancia entre las células normales y las células mutadas. De hecho, el borde blanco/amarillo corresponde a las células mutadas, carentes de clorofila, que se encuentran entre los tejidos normales formados por las células normales. Esto comporta por tanto, al tratarse de una quimera, que puede sólo reproducirse por división de la planta ya que en caso contrario, se perderían las características del cultivar (Sánchez, 2014).

Existen muchos híbridos: *Sansevieria trifasciata* ‘Bantel's Sensation’ con hojas delgadas, en espiral, de color verde oscuro y de hasta 60 cm de largo, con tiras color crema; la *Sansevieria trifasciata* ‘Golden Hahnii’ que forma rosetas enanas con las hojas largas hasta de 20 cm con tiras verticales amarillas (Sánchez, 2014).

Fuente: Elicriso Home, 2017

Figura 1. Ilustración de una maceta decorativa de la especie *Sansevieria trifasciata var.* 'Laurentii'.

1.2.5 Riego

A todos los efectos, por cuánto concierne a los riegos, debe ser considerada como una planta suculenta. Se riega sólo cuando el sustrato se seca. Si hay exceso de agua el rizoma es susceptible a la pudrición (Elicriso Home, 2017).

Durante la época de invierno el riego es mínimo, por lo regular en periodos largos de falta de lluvia, alrededor de un riego por mes (Elicriso Home, 2017).

Los entornos no deben ser tan húmedos, por lo tanto no deben hacerse nebulizaciones además no tolera las corrientes de aire, por lo que puede existir acame.

1.2.6 Fertilización

Durante el época lluviosa es recomendable una aplicación al mes de fertilizantes una vez al mes para aprovechar la humedad del suelo.

Como para todas las plantas verdes, plantas que desarrollan muchas hojas, es preferible usar fertilizantes que contengan un elevado porcentaje de nitrógeno (N), que favorece precisamente el desarrollo de las partes verdes. Además es necesario que además de contener este fertilizante macro-elementos como nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) (tomar en cuenta que el nitrógeno esté en mayor cantidad), contenga también micro-elementos como el magnesio (Mg), el hierro (Fe), el manganeso (Mn), el cobre (Cu), el cinc (Zn), el boro (B), el molibdeno (Mo), debido a que son todos importantes para el crecimiento y desarrollo de la planta (Elicriso Home, 2017).

1.2.7 Poda

Generalmente no se poda. Sólo hace falta eliminar las hojas que poco a poco se desecan para evitar que se conviertan en vehículo de enfermedades (Elicriso Home, 2017).

Es importante tener cuidado que el utensilio que use para la poda esté limpio y desinfectado (fuego, cloro, yodo o cualquier otro producto) para evitar infectar los tejidos (Elicriso Home, 2017).

1.2.8 Multiplicación

Se puede reproducir por división de la planta o por esqueje foliar.

A. Por división de la planta

La división se realiza al principio del invierno. Se extrae delicadamente la planta y se divide la planta en dos o más partes, según sus dimensiones (Elicriso Home, 2017).

En las *Sansevieria* con rizoma que desarrollan hojas verticales se corta el rizoma con un cuchillo afilado y desinfectado, cada una provista de hojas y un poco de raíces. Es importante desinfectar las superficies cortadas con un polvo a base de azufre para evitar eventuales ataques de hongos (Elicriso Home, 2017).

Las porciones conseguidas se plantan en el suelo directamente, macetas o bolsas se puede utilizar cualquier sustrato, el resultado será obtener plantas iguales a la planta madre (reproducción asexual) (Elicriso Home, 2017).

B. Multiplicación por esqueje (Elicriso Home, 2017).

En época seca de retira una hoja y se divide con un cuchillo afilado y desinfectado en porciones de 5 cm es importante tomar en cuenta la dirección de crecimiento.

Se dejan al aire cerca de una semana de modo que la superficie del corte cicatrice.

Las porciones de hojas cicatrizadas se plantan siguiendo la dirección de crecimiento en un buen sustrato fértil que debe ser mantenido constantemente húmedo.

También podemos poner junto grupos de 2-3 pedacitos en la mismo sustrato, se mantienen en un entorno donde la temperatura sea de 21 °C hasta el enraizamiento que ocurre generalmente muy rápidamente.

Hace falta tener presente que si se multiplica por esqueje una sansevieria variegada el resultado será conseguir una planta completamente verde.

Fuente: Elicriso Home, 2017
Figura 2. Ilustración de esquejes de hoja de Sansevieria

1.2.9 Plagas y enfermedades

Según Infojardin (2005) las enfermedades que pueden afectar a la Sansevieria son:

A. Antracnosis

Hojas con manchas pardas oscuras debidas al hongo *Gloeosporium sansevieriae*. Puede prevenirse o contenerse con fungicidas a base de cobre o zineb (Infojardin, 2005).

B. Fusariosis

Enfermedad grave atribuida al hongo *Fusarium moiniforme* y que se manifiesta en las hojas por manchas o zonas secas, deprimidas, de color castaño rojizo con borde amarillo. Esta enfermedad puede ser fácilmente combatida tratando las plantas con fungicidas a base de cobre. Evita el exceso de humedad. Un fungicida eficaz es el que contenga Clortalonil (Daconil 2787, por ejemplo) (Infojardin, 2005).

C. Pudrición del cuello por una bacteria

Lo puede producir la bacteria *Erwinia carotovora*, que origina un reblandecimiento de los tejidos de la zona de inserción de las hojas en plantas regadas en exceso. Una podredumbre igual

puede producirla Fusarium. Evitar el exceso de agua en la tierra y destrucción de las plantas enfermas (Infojardin, 2005).

D. Mildiu

Se debe a un hongo que afecta zonas concretas de las hojas adultas y causa manchas. Por el haz se observan manchas marrones y por el envés un polivillo gris. Rociar abundantemente todo el follaje con fungicida y eliminar las hojas afectadas (Infojardin, 2005).

E. Botritis

Moho polvoriento de color gris que afecta principalmente a la parte basal de las hojas, debido a la presencia de un hongo que reblandece los tejidos en forma de podredumbre. Se suele deber a excesos de humedad. Eliminar lo afectado y aplicar un fungicida antibotritis a toda la planta (Infojardin, 2005).

F. Cochinilla algodonosa (Elicriso Home, 2017).

Son pequeños insectos chupadores que segregan una melaza algodonosa de protección. Se alimentan de la savia de la planta y la debilitan. Eliminar manualmente con algodón empapado en alcohol metílico.

Fuente: Elicriso Home, 2017

Figura 3. Ilustración de plagas de Sansevieria

1.2.10 Mercado de la Sansevieria

Entre los países que producen y exportan Sansevieria se encuentran:

- Guatemala
- Costa Rica
- Dinamarca
- Italia

Entre los países que importan Sansevieria se encuentran:

- Guatemala (semilla)
- Costa Rica (semilla)
- Estados Unidos
- Países Bajos (Holanda)
- España
- Japón

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

- Elaborar un manual sobre el manejo del cultivo de curarina (*Sansevieria trifasciata Prain*), en la Costa Sur de Guatemala

2.2 Objetivos Específicos:

2.2.1 Identificar las enfermedades que afectan al cultivo de curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain) en la Costa Sur de Guatemala.

2.2.2 Generar información sobre los tratamientos preventivos y curativos que se ha proporcionado al cultivo de curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain), en los últimos años en un parcelamiento de la Costa Sur de Guatemala.

2.2.3 Proponer un plan profiláctico en el manejo del cultivos curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain), en la costa Sur de Guatemala.

2.2.4 Informar sobre los planes de fertilización de curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain) en la costa sur de Guatemala.

2.2.5 Informar sobre la forma de empaque de plantas de curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain) para exportación.

3 METODOLOGÍA

En la actualidad no se cuenta con información técnica para el cultivo de curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain) principalmente en el área de Guatemala por lo que el presente trabajo es una recopilación de todas las actividades agronómicas que se aplican al cultivo, para generar un manual de manejo del mismo, en donde la experiencia con este cultivo data de más de 20 años, incluyendo el manejo de plagas y enfermedades, su detección y su combate y control de las mismas, así como su empaque para la exportación. Se tiene la autorización de la empresa para que se pueda utilizar dicha información en este trabajo de graduación.

Por otro lado se cuenta con la asesoría de profesionales de alto nivel académico y experiencia en el manejo de este cultivo.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Manual sobre el proceso productivo y de exportación del cultivo de curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain) para guía de agrónomos y agricultores guatemaltecos.

4.1.1 Siembra

La preparación del suelo se realiza iniciando con una pasada de arado y una o dos de rastra dependiendo del tipo de suelo. Se delimita la mesa o tablón con rafia con las dimensiones 2.0 m (ancho) por 97 m (largo), teniendo un total de área de 194 m^2 por cama o tablón, luego en el área ya medida se procede a realizar los agujeros con una profundidad entre 2 a 3 in utilizando pala dúplex, debido a que el suelo es de textura franco-arenoso; cada postura es colocada a una distancia de 35 cm entre planta y 25 cm entre surco, respetando los 50 cm de calle que divide a las 8 hileras de la cama; teniendo aproximadamente 2217 plantas madres en una mesa.

Figura 4. Fotografía de camas preparadas para la siembra.

Las plantas madres que se siembran se obtienen de las área cultivadas, estas se seleccionan según:

- Tamaño, el cual tiene que ser mayor a 20 in. para disminuir el tiempo de brotación y obtener hijos de buena calidad.
- Cantidad de hojas, siendo de 2 en adelante.
- Vigorosidad, que sean plantas bien desarrolladas.

Después del corte las plantas madres son tratadas sumergiéndolas en 2 recipientes, el primero contiene Mirage® 45 SL que es un fungicida que sirve para desinfectar las plantas contra enfermedades como Fusarium moniliforme que se manifiesta en las hojas por manchas o zonas secas, deprimidas, de color castaño rojizo con borde amarillo. Esta enfermedad puede ser fácilmente combatida tratando las plantas con fungicidas a base de Cobre así como también el hongo Gloeosporium sansevieria, presentando hojas con manchas pardas oscuras. Y el segundo recipiente contiene Rotex (20 gramos/galón de agua) que es un regulador de crecimiento para las plantas, luego son trasladadas al área de siembra.

Al momento de la siembra se aplica 3 gramos de fertilizante alto en fosforo en el fondo del agujero, para estimular el crecimiento radicular.

Figura 5. Fotografía de plantas listas para la siembra (división de rizomas).

4.1.2 Fertilización

La finca aplica fertilizante inorgánico (foliares y granulares) y orgánico en base al análisis del suelo anual para suplir los requerimientos nutricionales de la planta.

- Fertilizante Foliar (24.5-12-00+EM), aplicando cada 15 días con dosis de 2.32 kg/manzana (5.10 lb).

- Fertilización orgánica al suelo, 2 aplicaciones al año, se utiliza Bio-cofya con dosis de 25 qq/manzana.

- Fertilizante químico al suelo, 2 aplicaciones de urea con dosis de 6 qq/manzana y 2 aplicaciones de 20-20-0 con dosis de 6 qq/manzana.

- Fertilizante químico al momento de la siembra con un fertilizante rico en fosforo como 18-46-0, 10-50-0 con dosis de 0.60 qq/manzana

4.1.3 Manejo de plagas y enfermedades

Para enfermedades se aplica principalmente Fungicidas-Bactericidas (Benzimidazol, benzotiazol) cada 30 días, las enfermedades que más afectan en la finca son Fusarium y Erwinia (se ampliará más esta información en el plan fitosanitario y en las enfermedades que afectaron en los últimos años)

Figura 6. Fotografía de plantas con signo de enfermedades bacterianas.

4.1.4 Manejo de malezas

El control de crecimiento de malezas se realiza manualmente y utilizando Glifosato, alternando cada manejo.

4.1.5 Riego

El tipo de riego que se utiliza es el método por inundación, se riega un área de 303 m cuadrados por una hora, con una frecuencia de riego de cada 10 días en época seca, aplicando una lámina de riego de 12 mm.

Figura 7. Fotografía de la colocación de tubería para el riego.

La finca cuenta con 12 fuentes de agua (pozos); 6 bombas marca Honda de 5.5 caballos fuerza de 3 in con un caudal de 250 gal/minuto con gasto de combustible de fuerza, que rinde un promedio de 1.18 L de combustible por hora para aplicación de riego.

Figura 8. Fotografía de pozo y bomba de la finca.

4.1.6 Cosecha

La cosecha se realiza de forma manual utilizando un cuchillo y medidas que van desde 8 hasta 45 in, estas medidas dependen directamente de los pedidos del cliente.

Medidas de plantas a cosechar:

- 8 a 10 in.
- 9 a 12 in.
- 10 a 12 in.
- 12 a 15 in.
- 15 a 18 in.
- 18 a 20 in.
- 20 a 22 in.
- 22 a 24 in.
- 24 a 26 in.
- 26 a 28 in.
- 28 a 30 in.
- 30 a 32 in.
- 34 a 36 in.
- 36 a 40 in.
- 40 a 45 in.

Para que la planta sea cosechada esta tiene que estar libre de daños mecánicos y de enfermedades (por plagas no se han tenido registros).

Después de cosechar las plantas estas son colocadas en puntos claves (áreas con sombra) para luego ser recolectadas en cajas plásticas y así mismo son transportadas al área de proceso por medio de un carretón el cual es halado por un tractor.

Figura 9. Fotografía de plantas en cajas plásticas listas para el transporte al área de lavado.

4.1.7 Producción

Aproximadamente se cosecha a los 6 meses de la siembra, y se obtiene en promedio 13, 305 plantas por manzana en los primeros 6 meses, luego va aumentando obteniendo 22,175 plantas en las máximas cosechas al mes por manzana.

4.1.8 Procesamiento de planta para exportación

A. Proceso en URC (Unrooted cutting)

La planta que se maneja en este proceso no lleva sustrato ni raíz, es enviada a Estados Unidos debido a que en este país no se permite el ingreso de los mismos.

- **Lavado:** se realiza en pilas llenas únicamente de agua, eliminando tierra así como la selección de planta adecuada para exportación. También se elimina la raíz y el exceso de rizoma.

- **Baño:** se realiza en una pila y por cada litro de agua se adiciona 2.75 ml de Vydate® L, 1 m de Mirage® 45 SL y 1 ml de coadyuvante y corrector de pH, se deja por 3 minutos y se baña el follaje completamente, esta solución tiene que cubrir la planta en su totalidad.

- **Secado:** después del baño se aplica 1 cm^3 de Mirage® 45 SL por 1 L de agua únicamente al rizoma, para una mejor cicatrización del mismo y de esta manera disminuir la incidencia de enfermedades.

  El piso se desinfecta con agua y cloro (1.25 cm^3 de cloro por 1 L de agua) antes de colocar las plantas para el proceso de secado.

  Las plantas se colocan de forma ordenada en el piso por 2 días aproximadamente.

- **Selección:** Luego de que la planta ya fue tratada se procede a seleccionar la planta libre de daños mecánicos, y de enfermedades, lo que la califica como una planta de exportación, se envía plantas según el número de hojas por planta (van de 2 y de 3 hojas)

Los procesos de prefinished y finished son enviados a Europa y Asia debido a que se envían plantas enraizadas y con sustrato.

B. Proceso en prefinished

- **Lavado:** se realiza en pilas llenas de agua con cloro (0.3 ml por galón de agua), eliminando tierra así como la selección de planta adecuada para exportación. También se elimina el exceso de raíz y rizoma.

- **Destroncado:** se deja una pulgada del rizoma para la producción de raíz nueva con la ayuda de un cuchillo.

- **Hormoneado:** por cada 2.6 gramos de regulador de crecimiento Acido índol butírico se disuelve en 1 L de solución de alcohol y agua desmineralizada (relación 1:1) se agrega únicamente en el rizoma.

- **Desinfección de corte en el rizoma:** se aplica 1ml de Mirage® 45 SL y 1 mL de coadyuvante y corrector de pH por 1 L de agua, sumergiendo el rizoma únicamente, para una mejor cicatrización del mismo y de esta manera disminuir la incidencia de enfermedades.

- **Envasado** El envasado se trabaja con un sustrato homogéneo hecho de aserrín seco de pino y piedra pómez en una relación de 3:2, la cual es debidamente desinfectada (con una solución que utiliza por 1 L de agua se agrega 2.5 ml de Folpan® 50 WP y 3.15 ml de Vydate® L), este sustrato es agregado a vasos plásticos transparentes (8, 10 y 16 onzas, según el tamaño de la planta) colocando de cinco a seis plantas para obtener 15 hojas que solicita el cliente.

- **Enraizamiento:** Por ultimo estos recipientes son colocados en canastas para transportarlos hacia el enraizador donde se mantiene por 4 semanas en un área de sarán que cuenta con 50% de luz y con un sistema de riego de micro-aspersión, en esta área se fumiga 1 vez semana, por 1 L de agua se aplica 4.6 ml de Vydate® L, 3.1 cm^3 Mastercop® 6.6 SL, 6.25 gramos de Mancozeb 80 WP y 1.56 gramos de Agry-gent plus 8 WP (este último se aplica cada 15 días).

C. Proceso en finished

Se realiza el mismo procedimiento que el de prefinished, la única diferencia es el tipo de presentación en este caso es en maseta (prefinished en vaso plástico transparente).

- **Enmacetado:** El tipo de maceta que se utiliza es 9 (9 a 12 in) y 11 (12 a 15 in); como sustrato se utiliza peat moss con el 10% de piedra pómez.

Se realiza un seguimiento para el control de calidad, eliminando hojas dañadas o en proceso de descomposición para que el producto esté listo para empacarse.

4.1.9 Empaque y preparación de producto

El empacado se realiza en gavetas de madera de pino certificada por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA– según sea el dibujo proporcionado al cliente del contenedor, para luego ser organizadas en torres que van desde 2 gavetas hasta 8 que depende del tamaño de planta a enviar; el tamaño de las gavetas van de 39 in. de ancho por 46 in. de largo y la altura depende de la medida de planta a exportar y se le agrega 2 in. más para que la planta no se dañe al momento del transporte.

Antes de colocar las plantas en las gavetas, estas últimas son tratadas con Folpan® 50 WP (1.56 cm^3/L de agua, fungicida) y Vydate® L (1.56 cm^3/16 L, insecticida-nematicida), la madera de las gavetas van cubiertas del lado interno con papel periódico para prevenir el daño mecánico (por roce) de las plantas, además se coloca en el fondo de la misma un costal para que la planta este estable.

El contenedor es tratado previamente con Dismetrina® 25 EC (1.55 cm^3/ L de agua), el cual es un insecticida para prevenir el traslado de alguna plaga que afecte directamente el ingreso del contenedor al país de destino.

Después de que todas las torres están debidamente ordenadas según el dibujo son colocadas dentro del contenedor el cual ya ha sido inspeccionado el equipo de refrigeración, también que los respiraderos estén libres, que este limpio, que el termoking que tiene el contenedor este en perfectas condiciones, la temperatura de traslado es de 16° Fahrenheit que equivale aproximadamente a -8.89° Celsius.

El periodo de traslado está en base al lugar de destino, actualmente se envían contenedores vía terrestre-marítima, enviando los contenedores hacia el puerto Santo

Tomas de Castilla, ubicado en Izabal; si el contenedor es enviado a Estados Unidos tarda en llegar 7 días y a Europa 1 mes.

4.2 Enfermedades que atacaron la plantación de curarina (*Sansevieria laurentii Prain*) los últimos 5 años de producción.

Para el diagnostico de las enfermedades, se realiza mensualmente una inspección de plantas con síntomas o signos de enfermedades, así como para plagas, esta actividad es realizada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA– directamente por el Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental –PIPAA–

En el año 2012 se identificaron y se diagnosticaron las siguientes enfermedades en el cultivo de curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain)

- *Aspergillus* sp
- *Penicillium* sp
- *Fusarium* sp
- *Colletotrichum gloesporioides*
- *Rhizoctonia solani*
- *Erwinia* sp

En el año 2013 se identificaron y se diagnosticaron las siguientes enfermedades en el cultivo de curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain)

- *Glomerella cingulata*
- *Rhizoctonia solani*

En el año 2014 se identificaron y se diagnosticaron las siguientes enfermedades en el cultivo de curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain)

- *Fusarium* sp
- *Rhizoctonia solani*
- *Curvularia lunata*

En el año 2015 se identificaron y se diagnosticaron las siguientes enfermedades en el cultivo de curarina curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain)

- *Colletotrichum gloesporoides*
- *Rhizoctonia solani*
- *Fusarium* sp
- *Aspergillus* sp
- *Penicillium* sp
- *Curvularia lunata*
- *Macrophoma* sp
- *Alternaria* sp
- *Cladosporium* sp
- *Erwinia* sp

En el año 2016 se identificaron y se diagnosticaron las siguientes enfermedades en el cultivo de curarina curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain)

- *Rhizoctonia solani*
- *Fusarium sp*
- *Aspergillus sp*
- *Penicillium sp*

4.3 Tratamientos necesarios para cada problema fitosanitario encontrado en el proceso productivo del cultivo de curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain).

a) Desinfección de gavetas (cero corteza) con Folpan® 50 WP (1.56 ml/ L de agua, fungicida) y Vydate® L (1.56 ml/ L de agua, insecticida-nematicida).

b) Madera tratada y sellada por aserraderos que respalda el MAGA (con bromuro de metilo).

c) Desinfección de contenedor (plagas) Dismetrina® 25 EC (1.56 ml/L de agua).

d) Fumigación de área interna y externa del área de embarques y seleccionado para evitar el traslado de algún insecto Dismetrina® 25 EC (1.56 ml/L de agua).

e) Fumigación del área de carpintería con Dismetrina® 25 EC (1.56 ml/L de agua).

f) En la selección y saneo se eliminan hojas con problemas de daño mecánico o enfermedades se aplica Mirage® 45 EC (fungicida con dosis de 1 ml/L de agua) en la herida realizada.

g) Desinfección del piso donde se realiza el secado de plantas con cloro.

h) Al ingresar al área de procesamiento de plantas y el enraizamiento, es obligatorio pasar por el pediluvio para evitar la contaminación de las plantas por hongos y bacterias (en el pediluvio se coloca una esponja con 12.5 ml de cloro por 1 L de agua.

i) Se fumiga todo el material y equipo que se encuentre en las galeras y área de enraizamiento así como el suelo con cloro (2.34 ml por L).

j) Al momento de destronconar es necesario desinfectar el cuchillo con yodo (12.5 cm^3 de yodo puro por 1 L de agua), esta solución se cambia cada 2 días.

k) En proceso de cosecha se desinfecta la herramienta de corte (cuchillo) cada media hora para evitar la diseminación de enfermedades por el personal de trabajo.

l) Se realiza un monitoreo y chequeo a todas las plantas al momento que se está cargando el contenedor para detectar si existe alguna planta con daños mecánicos o por enfermedades, y si es así se retira del área y se reemplaza con otra planta que cumpla con los requisitos de exportación.

4.4 Plan fitosanitario del cultivo de curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain), referencia para la Costa Sur de Guatemala.

En el caso de curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain), se resumen los siguientes productos utilizados durante los últimos cuatro años así como las especificaciones de cada uno (ver cuadro 2).

Cuadro 2. Plan fitosanitario empleado en el cultivo de curarina en el parcelamiento de la Costa Sur de Guatemala en los años 2013 al 2016.

No	AÑO DE APLICACIÓN	MES DE APLICACIÓN	PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS/ MANZANA	INTERVALO DE APLICACIÓN	PARA QUE ENFERMEDAD	TIPO APLICACIÓN	EQUIPO DE APLICACIÓN	TIPO DE BOQUILLA
1	2013	Agosto	Aliette 80 WG	Fosetil Aluminio	600 g	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Prevalor 84 SL	Fosetil Aluminio	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
2	2013	Septiembre	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
3	2013	Octubre	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
4	2013	Noviembre	Aliette 80 WG	Fosetil Aluminio	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
5	2013	Diciembre	Prevalor 84 SL	Fosetil Aluminio	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
6	2014	Enero	Mastercop 6.6 SL	Cobre metalico	0.65 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Mastercop 6.6 SL	Cobre metalico	0.65 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
7	2014	Febrero	Mastercop 6.6 SL	Cobre metalico	0.65 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Mastercop 6.6 SL	Cobre metalico	0.65 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco

Fuente: Propia

Continuación de Cuadro 2. Plan fitosanitario empleado en el cultivo de curarina en el parcelamiento de la Costa Sur de Guatemala en los años 2013 al 2016.

No	AÑO DE APLICACIÓN	MES DE APLICACIÓN	PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS/ MANZANA	INTERVALO DE APLICACIÓN	PARA QUE ENFERMEDAD	TIPO APLICACIÓN	EQUIPO DE APLICACIÓN	TIPO DE BOQUILLA
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
8	2014	Marzo	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
9	2014	Abril	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Aliette 80 WG	Fosetil Aluminio	600 g	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
10	2014	Mayo	Aliette 80 WG	Fosetil Aluminio	600 g	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Mastercop 6.6 SL	Cobre metalico	0.65 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
11	2014	Junio	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Mastercop 6.6 SL	Cobre metalico	0.65 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
12	2014	Julio	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
13	2014	Agosto	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
14	2014	Septiembre	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Mastercop 6.6 SL	Cobre metalico	0.65 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
15	2014	Octubre	Mastercop 6.6 SL	Cobre metalico	0.65 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
16	2014	Noviembre	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
17	2014	Diciembre	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco

Fuente: Propia

Continuación de Cuadro 2. Plan fitosanitario empleado en el cultivo de curarina en el parcelamiento de la Costa Sur de Guatemala en los años 2013 al 2016.

No	AÑO DE APLICACIÓN	MES DE APLICACIÓN	PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS/ MANZANA	INTERVALO DE APLICACIÓN	PARA QUE ENFERMEDAD	TIPO APLICACIÓN	EQUIPO DE APLICACIÓN	TIPO DE BOQUILLA
			Mastercop 6.6 SL	Cobre metalico	0.65 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
18	2015	Enero	Mastercop 6.6 SL	Cobre metalico	0.65 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
19	2015	Febrero	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
20	2015	Marzo	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Busan 31.2 EC	TCMTB	0.6 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Tronqueada	Bomba 16 L Matabi	Sin Boquilla
21	2015	Abril	Busan 31.2 EC	TCMTB	0.6 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Tronqueada	Bomba 16 L Matabi	Sin Boquilla
			Busan 31.2 EC	TCMTB	0.6 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Tronqueada	Bomba 16 L Matabi	Sin Boquilla
22	2015	Mayo	Busan 31.2 EC	TCMTB	0.6 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Tronqueada	Bomba 16 L Matabi	Sin Boquilla
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
23	2015	Junio	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
24	2015	Julio	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Busan 31.2 EC	TCMTB	0.2 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
25	2015	Agosto	Busan 31.2 EC	TCMTB	0.2 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco

Fuente: Propia

Continuación de Cuadro 2. Plan fitosanitario empleado en el cultivo de curarina en el parcelamiento de la Costa Sur de Guatemala en los años 2013 al 2016.

No	AÑO DE APLICACIÓN	MES DE APLICACIÓN	PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS/ MANZANA	INTERVALO DE APLICACIÓN	PARA QUE ENFERMEDAD	TIPO APLICACIÓN	EQUIPO DE APLICACIÓN	TIPO DE BOQUILLA
			Busan 31.2 EC	TCMTB	0.2 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
26	2015	Septiembre	Busan 31.2 EC	TCMTB	0.2 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
27	2015	Octubre	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Busan 31.2 EC	TCMTB	0.2 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
28	2015	Noviembre	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Busan 31.2 EC	TCMTB	0.2 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
29	2015	Diciembre	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
30	2016	Enero	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Busan 31.2 EC	TCMTB	0.2 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
31	2016	Febrero	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
32	2016	Marzo	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Busan 31.2 EC	TCMTB	0.6 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Tronqueada	Bomba 16 L Matabi	Sin Boquilla
33	2016	Abril	Busan 31.2 EC	TCMTB	0.6 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Tronqueada	Bomba 16 L Matabi	Sin Boquilla

Fuente: Propia

Continuación de Cuadro 2. Plan fitosanitario empleado en el cultivo de curarina en el parcelamiento de la Costa Sur de Guatemala en los años 2013 al 2016.

No	AÑO DE APLICACIÓN	MES DE APLICACIÓN	PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS/ MANZANA	INTERVALO DE APLICACIÓN	PARA QUE ENFERMEDAD	TIPO APLICACIÓN	EQUIPO DE APLICACIÓN	TIPO DE BOQUILLA
			Busan 31.2 EC	TCMTB	0.6 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Tronqueada	Bomba 16 L Matabi	Sin Boquilla
34	2016	Mayo	Busan 31.2 EC	TCMTB	0.6 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Tronqueada	Bomba 16 L Matabi	Sin Boquilla
			Busan 31.2 EC	TCMTB	0.2 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
35	2016	Junio	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
			Busan 31.2 EC	TCMTB	0.2 L	15 dias	Fusarium, Erwinia	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco
36	2016	Julio	Carbendazim	Carbendazim	1 L	15 dias	Fusarium	Foliar	Bomba 16 L Matabi	Cono hueco

Fuente: Propia

En el cuadro 2 se resumen los productos químicos utilizados durante los años 2013 al 2016, indicando el año que se utilizó, el mes de aplicación, producto, ingrediente activo de cada producto, dosis por manzana utilizada, intervalo de aplicación, para que enfermedad se utilizó el producto, que tipo de aplicación, el equipo utilizado así como el tipo de boquilla empleado; en el caso de Fusarium se utilizan productos como Aliette 80 WG (ia fosetil aluminio, dosis de 600 gr/manzana cada 15 días), Prevalor 84 SL (ia fosetil aluminio, dosis de 1 L/manzana cada 15 días) y Carbendazim (ia carbendazim, dosis de 1 L/manzana cada 15 días) aplicando los tres de forma foliar con bomba de 16 L Matabi, con tipo de boquilla cono hueco. En el caso de bacteria (Erwinia) así como Fusarium se utilizó Mastercop 6.6 SL (ia cobre metálico, dosis de 0.65 L/manzana cada 15 días) aplicándolo de forma foliar con bomba de 16 L Matabi, con tipo de

boquilla cono hueco y Busan 31.2 EC (ia TCMTB, dosis de 0.6 L/manzana cada 15 días) aplicándolo de forma tronqueada con bomba de 16 L Matabi sin boquilla.

En el caso de las enfermedades que se combaten, es principalmente Fusarium debido a que es la primera en estar en la plantación, es decir daba origen a las otras enfermedades, por tal razón se controlaba únicamente para Fusarium así como la reducción de incidencia por Erwinia que es el principal problema de bacteria, este último era proliferado después de tener Fusarium en la plantación.

4.5 Plan de fertilización general del cultivo de curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain).

Cuando el suelo es deficiente en elementos que ayudan al desarrollo de la planta es necesario suministrárselos oportunamente siguiendo las recomendaciones de los análisis de suelos respectivos, para obtener máximos rendimientos y calidad de la producción. La forma de aplicación de fertilizante en este cultivo se ha realizado al voleo debido a que es un cultivo intensivo, es importante tomar en cuenta que al momento de la fertilización el suelo este húmedo y que el área a aplicar este libre de malezas. En base a la experiencia de 20 años de laborar en este cultivo se realizó un plan de fertilización adecuada según las condiciones del parcelamiento establecido en Cuyuta, Masagua, Escuintla lo que se resume en el cuadro 3.

Cuadro 3. Plan de fertilización utilizado en el cultivo de curarina en un parcelamiento de la Costa Sur de Guatemala.

Enero	Febrero	Marzo	Abril
Fertilización foliar: 2 aplicaciones con 24.5-12-00+EM Dosis: 5.10 lb/manzana **Fertilización inorgánica.** Urea con 46% Nitrógeno. Dosis: 6 qq/manzana	**Fertilización foliar:** 2 aplicaciones con 24.5-12-00+EM Dosis: 5.10 lb/manzana	**Fertilización foliar:** 2 aplicaciones con 24.5-12-00+EM Dosis: 5.10 lb/manzana **Fertilización inorgánica.** 20-20-0. Dosis: 6 qq/manzana	**Fertilización foliar:** 2 aplicaciones con 24.5-12-00+EM Dosis: 5.10 lb/manzana
Mayo	**Junio**	**Julio**	**Agosto**
Fertilización foliar: 2 aplicaciones con 24.5-12-00+EM Dosis: 5.10 lb/manzana **Fertilización orgánica**: Bio-cofya. Dosis: 25 qq/manzana	**Fertilización foliar:** 2 aplicaciones con 24.5-12-00+EM Dosis: 5.10 lb/manzana **Siembra:** Fertilizante rico en fosforo 18-46-0, 10-50-0. Dosis: 10 g por postura	**Fertilización foliar:** 2 aplicaciones con 24.5-12-00+EM Dosis: 5.10 lb/manzana **Fertilización inorgánica.** Urea con 46% Nitrógeno. Dosis: 6 qq/manzana	**Fertilización foliar:** 2 aplicaciones con 24.5-12-00+EM Dosis: 5.10 lb/manzana

Fuente: Propia

Continuación cuadro 3. Plan de fertilización utilizado en el cultivo de curarina en un parcelamiento de la Costa Sur de Guatemala.

Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Fertilización foliar: 2 aplicaciones con 24.5-12-00+EM Dosis: 5.10 lb/manzana **Fertilización inorgánica.** 20-20-0. Dosis: 6 qq/manzana	**Fertilización foliar:** 2 aplicaciones con 24.5-12-00+EM Dosis: 5.10 lb/manzana.	**Fertilización foliar:** 2 aplicaciones con 24.5-12-00+EM Dosis: 5.10 lb/manzana Fertilización orgánica: Bio-cofya. Dosis: 25 qq/manzana	**Fertilización foliar:** 2 aplicaciones con 24.5-12-00+EM Dosis: 5.10 lb/manzana

Fuente: propia

En el cuadro 3 se observa que se aplica anualmente 24 aplicaciones de fertilizante foliar (24.5-12-00+EM) cada 15 días con dosis de 2.32 kg/manzana (5.10 lb); 2 aplicaciones fertilizante orgánico al suelo, se utiliza Bio-cofya con dosis de 25 qq/manzana; 2 aplicaciones de urea con dosis de 6 qq/manzana y 2 aplicaciones de 20-20-0 con dosis de 6 qq/manzana; y al momento de la siembra fertilizante rico en fosforo como 18-46-0, 10-50-0 con dosis de 0.60 qq/manzana

4.6 Recomendaciones sobre la forma de empacar las plantas para viajar vía terrestre, aéreo y marítimo de curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain).

Las recomendaciones para el manejo de producto en cuanto el empaque según el tipo de transporte se pueden resumir en:

4.6.1 Vía terrestre

- Colocar adecuadamente el termógrafo.
- Cerras adecuadamente las puertas del contenedor.
- Colocar el marchamo después de revisar que todo este adecuadamente.
- En el caso de exportar hacia Europa se le agrega fosfuro de aluminio (60 pastillas por contenedor) para evitar el traslado de insectos.
- En camino asfaltado es recomendable el traslado con una velocidad prudente.

4.6.2 Vía aérea

- Para el empaque se utiliza cajas de cartón de 24 in. de largo, por 20.5 in. de ancho y 10 de alto, esta caja tiene que contar con agujeros para que pueda ingresar el frio por las cámaras y de esta manera mantener adecuadas las plantas, las cajas van con un peso entre 40 (para plantas entre 9 a 12 in. de 3 hojas), 60 (para plantas entre 12 a 15 in. de 3 hojas) y 80 lb (para plantas entre 15 a 18 in. de 3 hojas).
- Colocar como máximo 5 cajas por estiva para no recargar la planta y así no sufrir daños mecánicos.
- Verificar a los montacargas para que no dañen las plantas al momento de ser ingresadas al avión.

4.6.3 Vía marítima

- Colocar adecuadamente el termógrafo
- En el caso de exportar hacia Europa se le agrega fosfuro de aluminio (60 pastillas por contenedor para evitar el traslado de insectos
- Que la naviera verifique que el contenedor este con su temperatura normal y monitoree la misma para que llegue a su destino adecuadamente.

4.7 Rentabilidad del cultivo de Sansevieria

En el cuadro 4 se resumen los costos de producción, de proceso, así como los ingresos, utilidades y rentabilidad del cultivo de Sansevieria.

Cuadro 4. Rentabilidad del cultivo de Sansevieria por planta en un parcelamiento de la Costa Sur de Guatemala

No.	**Descripción**	**Por planta (Q)**	**Porcentaje**
	Costos de producción		
1	Fungicidas y bactericidas	0.06	4.35
2	Insecticidas	0.01	0.45
3	Fertilización	0.07	5.26
4	Control de malezas	0.06	4.49
5	Saneo de planta	0.04	3.50
6	Riego	0.04	3.32
7	Siembra	0.02	1.46
8	Otras actividades	0.01	0.42
9	Inversión	0.01	0.65
10	Depreciación	0.00	0.36
Total costos de producción		***Q0.31***	***24.27***
	Costos de proceso		
1	Mano de obra corte	0.11	8.73
2	Mano de obra lavado	0.11	8.73
3	Mano de obra baño y parado de plantas	0.05	3.93
4	Insumos y materiales	0.09	7.04
5	Mano de obra (selección, carpinteros, engavetado)	0.13	10.08
6	Termógrafo	0.00	0.10
7	Gastos administrativos	0.48	37.13
Total costos de proceso		***0.97***	***75.73***
Costos totales		**Q1.28**	**100.00**
	Ingresos		
Precio de venta		***Q1.36***	
	Utilidad y Rentabilidad		
Utilidades		**Q0.08**	
Rentabilidad		**6.17 %**	

Fuente: Propia

En el cuadro 4 se puede observar los costos de producción, de proceso, así como los ingresos, utilidades y rentabilidad del cultivo de Sansevieria en quetzales y el porcentaje, en cuanto al costo de producción se tomaron en cuenta las actividades desde siembra y el mantenimiento del cultivar incluyendo insumos y mano de obra, en el cual se tuvo un costo total de producción de Q 0.21 que corresponde al 24.27% del costo total de producción, en cuanto a los costos de proceso se considera desde la cosecha, lavado y proceso de las plantas aquí también se incluyen los gastos administrativos así como los costos fijos, por lo que hace un total de Q 0.97 que corresponde a 75.73% del costo total, obteniendo al final un costo de Q 1.28 por planta producida (corresponde al 100% de los costos), el precio por planta en el mercado es de Q 1.36 por lo que las utilidades por planta son de Q0.08 (se obtiene de la diferencia entre el precio de venta y los costos totales de producción); obteniendo al final una rentabilidad de 6.17% (se obtiene de las utilidades divididas dentro de los costos totales de producción) esto significa que si se invierte Q 100.00 se obtendrá Q 6.17 más la recuperación de la inversión.

5 CONCLUSIONES

- En la selección de plantas madres para la siembra hay que tener cuidado de que estas sean por lo menos alturas de 20 in, 2 hojas y que estén bien desarrolladas para disminuir el tiempo de brotación e hijos de buena calidad.

- Las enfermedades que afectan principalmente al rendimiento del cultivo de curarina (*Sansevieria trifasciata* Prain) en la Costa Sur de Guatemala son: *Fusarium* sp, *Colletotrichum gloesporioides y Erwinia* sp.

- Existe tres procesos de producto según los mercados de comercialización de Sansevieria: URC (Unrooted cutting, planta sin suelo ni raíz) que se envía a Estados Unidos y finished (producto finalizado en macetas) así como prefinished (en vasos plásticos con sustrato, listo para trasplantar a macetas) que se envían a Europa.

6 RECOMENDACIONES

- Realizar monitoreos constantes de las áreas cultivadas para reducir la incidencia de enfermedades.

- Verificar las dosis de los productos utilizados en campo así como su aplicación para obtener mejores resultados de aplicación.

- En época seca es importante mantener el riego constante para que la producción se mantenga o merme lo menos posible.

- Para la realización de un programa de fertilización es necesario realizar un análisis de suelo para conocer la disponibilidad de nutrientes y de esta manera eficientizar la aplicación.

7 BIBLIOGRAFÍA

1) AGEXPORT (Asociación Guatemalteca de Exportadores, Guatemala). 2014. Sansevieria una planta versátil y elegante para el hogar (en línea). Guatemala. Consultado 15 mar. 2017. Disponible en http://agexporthoy.export.com.gt/2014/01/sanseviera-una-planta-versatil-y-elegante-para-el-hogar/

2) Byrd, G. A. Trópica, color cyclopedia of exotic plants and tress from the tropics and subtropics, First edition, east Rutherford, NJ 07073, Estados Unidos, ROEHRS Company-Publishers, p 607.

3) CENGICAÑA (Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar, Guatemala). 1996. Estudio semidetallado de suelos de la zona cañera del sur de Guatemala. 2 ed. Guatemala, Artemis Edinter. 216 p.

4) De La Cruz S, JR. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento, basado en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.

5) DGC (Dirección General de Cartografía, Guatemala). 1959. Hoja cartográfica Obero, no. 2058-III. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color. (Mapa topográfico de Guatemala).

6) Elicriso. 2017. Como cultivar y cuidar plantas: Sansevieria (en línea). Italia. Consultado 21 sep. 2017. Disponible en http://www.elicriso.it/es/como_cultivar/sansevieria/

7) ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, Guatemala). 1994. Sistema unificado de generación y transferencia de tecnología agrícola para Guatemala. Guatemala. tomo 2. 179 p.

8) IGN (Instituto Geográfico Nacional, Guatemala). 1977. Atlas nacional de la república de Guatemala: mapa de regiones fisiográficas de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:1,000,000. Color.

9) Infojardin. 2015. Sansevieria, espada de San Jorge, lengua de suegra, sansevera, sansevieria (en línea). España. Consultado 10 mar. 2017. Disponible en http://articulos.infojardin.com/plantas_de_interior/Fichas/Sanseviera.htm

10) Lizama, VH. 2015. La espada milagrosa que cura el hígado (en línea). México. Consultado 13 mar. 2017. Disponible en http://sipse.com/milenio/lengua-vaca-sansevieria-trifasciata-planta-cura-bazo-higado-155735.html

11) MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala). 2001. Mapa fisiográfico-geomorfológico de la república de Guatemala; memoria técnica. Guatemala. p. 10,11.

12) Sánchez de Lorenzo-Cáceres, JM. 2014. Las especies del genero *Sansevieria* Thurb. (Agavaceae) cultivadas en España (en línea). España. 8 p. Consultado 3 abr. 2016. Disponible en http://jmanuel.arrakis.es/Sansevieria.pdf

13) Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.

14) The Plant List. 2013. *Sansevieria trifasciata* Prain (en línea). Consultado 21 sep. 2017. Disponible en http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-309721