

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

**CONTROL QUÍMICO DE LA FAMILIA LORANTHACEAE EN EL
CULTIVO DE CÍTRICOS, VARIEDAD VALENCIA EN LA FINCA
LA FLORIDA DEL MUNICIPIO DE LA DEMOCRACIA,
ESCUINTLA**



PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

FAUSTINO BARRERA GUERRA

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRÓNOMO

EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRÍCOLA

En el grado académico de

LICENCIADO

Guatemala, octubre de 2004

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
01
7(2151)

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

RECTOR

DR. M.V. LUIS ALFONSO LEAL MONTERROSO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

**DECANO
VOCAL I
VOCAL II
VOCAL III
VOCAL IV
VOCAL V
SECRETARIO**

**Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel
Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
Ing. Agr. Erberto Raúl Alfaro Ortiz
Maestro Juvencio Chom Canil
Maestro Bayron Geovany González
Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes**

Guatemala, octubre de 2004

**Honorable Junta directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala**

Señores miembros:


De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

**CONTROL QUÍMICO DE LA FAMILIA LORANTHACEAE EN EL CULTIVO DE
CÍTRICOS, VARIEDAD VALENCIA EN LA FINCA LA FLORIDA DEL MUNICIPIO DE
LA DEMOCRACIA, ESCUINTLA.**

Trabajo que presento como requisito para optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola en el grado académico de Licenciado.

En espera de una resolución favorable me suscribo de ustedes.

Atentamente,


Faustino Barrera Guerra

Guatemala, octubre de 2004

Doctor

David Monterroso

Director del Instituto de Investigaciones Agronomicas-IIA-

Facultad de Agronomía

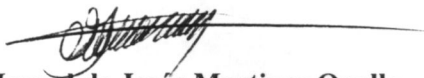
Universidad de San Carlos de Guatemala, USAC

Dr. Monterroso:

De manera atenta y de acuerdo con las normas del programa extraordinario de realización de tesis de grado, he procedido a asesorar y revisar el trabajo de tesis presentado por la estudiante Faustino Barrero Guerra, carné No. 82-15011, como requisito previo a graduarse como Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola.

Dicho trabajo de investigación llena los requisitos exigidos por el Instituto de Investigaciones Agronómicas -IIA- de la Facultad de Agronomía, de la Universidad de San Carlos de Guatemala para ser aprobado como tal.

Atentamente:



Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez Ovalle

Colegiado No. 324

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DIRECCIÓN GENERAL

Guatemala, octubre de 2004

Doctor

David Monterroso

Director del Instituto de Investigaciones Agronomicas-IIA-

Facultad de Agronomía

Universidad de San Carlos de Guatemala, USAC

Dr. Monterroso:

De manera atenta y de acuerdo con las normas del programa extraordinario de realización de tesis de grado, he procedido a asesorar y revisar el trabajo de tesis presentado por la estudiante Faustino Barrero Guerra, carné No. 82-15011, como requisito previo a graduarse como Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola.

Dicho trabajo de investigación llena los requisitos exigidos por el Instituto de Investigaciones Agronómicas -IIA- de la Facultad de Agronomía, de la Universidad de San Carlos de Guatemala para ser aprobado como tal.

Atentamente,



Ing. Agr. Juan José Castillo Mont

Colegiado No. 1028

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS:** Dios todo poderoso, por bendecirme en mis años de estudio y darme sabiduría para poder salir adelante.
- MIS PADRES** Sabino Barrera Godoy (Q.E.P.D.)
Virginia Guerra Vda. de Barrera
Como muestra de su amor y gratitud, que sus sacrificios y desvelos sean compensados en parte por este triunfo.
- MIS HERMANOS** Santos, Cornelio, Jesús (Q. E. P. D), Maria, Juana, Santíos, Ronaldo, Gilberto, Timoteo, Vivio, Francisca, Santos, Luisa y en especial a Marta.
- MI ESPOSA** Lorena Conedera
Por su comprensión y amor.
- MIS HIJOS** Ronald, Diego y José Julian
Con todo amor y esperanza.
- LA FAMILIA** Girón Barrera
Por el apoyo incondicional que me han brindado de una u otra forma
- MI FAMILIA EN GENERAL** Como muestra de cariño y agradecimiento
- TODOS MIS AMIGOS** Como recuerdo de las experiencias compartidas y muestra de amistad. Especialmente a Tono Molina.
- MIS CENTROS DE ESTUDIOS** Escuela Nacional Rural Mixta "El Tamarindo", Instituto Maria Chinchilla, Instituto Nacional para Varones, Facultad de Agronomía, USAC, ya que al pasar por ellos se formaron los principios básicos de mi vida profesional.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

TESIS QUE DEDICO.

A:

GUATEMALA

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

**A MIS AMIGOS, COMPAÑEROS Y PERSONAS QUE
CONTRIBUYERON EN MI FORMACIÓN
PROFESIONAL.**

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

AGRADECIMIENTOS

A:

MIS ASESORES DE ESTE TRABAJO, INGENIERO AGRÓNOMO MANUEL DE JESÚS MARTINEZ OVALLE E INGENIERO AGRÓNOMO JUAN JOSE CASTILLO MONT, QUIENES EN TODO MOMENTO ME APOYARON Y ORIENTARON EN LA REALIZACIÓN DE ESTE PROYECTO.

CONTENIDO

INDICE DE TABLAS	I
RESUMEN.....	II
I. INTRODUCCIÓN	1
II. DEFINICION DEL PROBLEMA	2
III. MARCO TEORICO	3
3.1 MARCO CONCEPTUAL	3
3.1.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS CÍTRICOS	3
3.1.2 DESCRIPCION BOTÁNICA	5
3.1.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA FAMILIA LORANTHACEAE	5
3.1.4 CONCEPTOS DE MALEZA	5
3.1.5 IMPORTANCIA DE LAS MALEZAS	7
3.1.6 SUCESIÓN VEGETAL	7
3.1.7 LAS MALEZAS Y SU MEDIO	7
3.1.8 MALEZA IDEAL.....	8
3.1.9 DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA DE LAS MALEZAS	8
3.1.10 TAXONOMIA Y DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE	9
3.1.11 LAS PLANTAS HEMIPARASITAS COMO MALEZAS	9
3.2 MARCO REFERENCIAL	10
3.2.1 UBICACION DEL MUNICIPIO DE LA DEMOCRACIA, DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA, GUATEMALA.....	10
IV. OBJETIVOS.....	11
V. METODOLOGIA.....	12
5.1 COLECTA Y DETERMINACION BOTANICA DE LOS ESPECIMENES.....	12
5.2 OPCIONES PARA EL MANEJO DE MALEZAS HEMIPARASITAS EN EL CULTIVO DE CITRICOS ..	12
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
6.1 DETERMINACIÓN BOTÁNICA DE LOS ESPECÍMENES	13
6.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	14
6.3 OPCIONES EVALUADAS PARA EL MANEJO DE LAS PLANTAS HEMIPARASITAS EN LAS PLANTACIONES DE CITRICOS.....	14
6.3.1 OPCIONES MECANICAS	14
6.3.2 OPCIONES QUIMICAS.....	14
VII. CONCLUSIONES	16
VIII. RECOMENDACIONES.....	17
IX. BIBLIOGRAFÍA	18

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	10
-------------------------------------	----

CONTROL QUÍMICO DE LA FAMILIA LORANTHACEAE EN EL CULTIVO DE CÍTRICOS, VARIEDAD VALENCIA EN LA FINCA LA FLORIDA DEL MUNICIPIO DE LA DEMOCRACIA, ESCUINTLA.

CHEMICAL CONTROL OF LORANTHACEAE ON ORANGE, VARIETY VALENCIA IN LA FLORIDA FARM, LA DEMOCRACIA COUNTRY, ESCUINTLA, GUATEMALA.

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar botánicamente la especie de la familia Loranthaceae comúnmente conocida como muérdago o liga, hemiparásita en árboles de naranja (*Citrus sinensis* Osbeck) variedad Valencia y recopilar las experiencias en el control de dicha planta hemiparásita tanto manual como químico en la Finca La Florida del municipio de la democracia, Departamento de Escuintla, Guatemala.

Dicho municipio se encuentra ubicado a 390.63 mts. SNM, latitud norte 14°54'30", longitud oeste 92°03'45". Y posee un área aproximada de 204 Km² (4).

La información reportada en el presente documento es producto de la experiencia de varios años del cultivo de naranja en la Finca La Florida..

La determinación botánica de los especímenes vegetales se realizó en el Herbario "AGUAT", "PROFESOR JOSE ERNESTO CARRILLO" de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

I. INTRODUCCIÓN

La proliferación de plantas invasoras (malezas), menos exigentes en nutrientes, hacen que las especies cultivadas presenten problemas en su desarrollo. Estos problemas se deben principalmente a la competencia por recursos como espacio, luz, agua y nutrientes. Las plantas invasoras muchas veces son tóxicas y en algunas ocasiones no poseen ningún valor económico. Estas se reproducen tanto sexual como asexualmente permitiéndoles dispersarse rápidamente a partir de pocos individuos.

Existen diferentes métodos de control de plantas invasoras de acuerdo a sus características morfológicas y fisiológicas. Por lo tanto es necesario primero conocer qué especies son y cual es la incidencia en el lugar, para luego aplicar el método de control adecuado. Es imposible enfocar un sistema de control integrado de plantas invasoras sin tener la identificación de las especies presentes y el conocimiento sobre aspectos de su biología, tales como crecimiento y reproducción, así como el patrón de sucesión en las comunidades vegetales (2).

A pesar de la gran importancia que tiene la Citricultura en el país y en especial en la región del municipio de La Democracia, departamento de Escuintla, lo relacionado al control de las plantas hemiparásitas y su dinámica, a sido poco estudiado, aun cuando éstas hacen un daño muy evidente a la estructura del árbol, afectando tanto la producción de frutos como la calidad de los mismos.

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar botánicamente y establecer la clasificación taxonómica de la especie hemiparásita de la familia Loranthaceae comúnmente conocida como muérdago o liga.

Se recopilaron experiencias en el control de dicha planta hemiparásita tanto manual como químico en la Finca La Florida del municipio de la Democracia, departamento de Escuintla, Guatemala.

Esta información además de ser valiosa para recomendar el mejor método de control o manejo, es una contribución más para fundamentar futuros estudios relacionados con el cultivo de cítricos.

II. DEFINICION DEL PROBLEMA

A pesar de la importancia que tiene el cultivo de los cítricos –género *Citrus*, familia Rutaceae- para Guatemala, las especies vegetales espontáneas conocidas como malezas, que crecen en dicho cultivo han sido poco estudiadas. La mayoría de cultivos no cuenta con información taxonómica básica de las especies vegetales que interfieren con ellos, lo cual no permite tener una alta eficiencia en su control y manejo.

Por esta razón es indispensable realizar estudios que permitan tener información básica de las especies espontáneas en los diferentes cultivos y regiones del país.

Las especies espontáneas ampliamente conocidas como “malezas” constituyen uno de los factores más importantes que limitan la producción de los cultivos, y su manejo debe partir del conocimiento taxonómico de las especies.

En el caso de los cítricos, uno de los factores que inciden en los bajos rendimientos de la producción, es la presencia de malezas, principalmente cuando son afectadas por especies de la familia Loranthaceae .

III. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS CÍTRICOS

Los frutos cítricos verdaderos *Fortunella* (Kumquat), *Poncirus* (naranja trifoliada) y *Citrus* (shaddock, mandarina, naranja amarga, naranja dulce, lima, toronja, limón y otros, incluyendo híbridos naturales) provienen de una vasta zona asiática que se extiende desde las estribaciones del Himalaya al noreste de la India hasta la China centro septentrional y las islas Filipinas por el este, y hasta Birmania, Tailandia, Indonesia, y Nueva Caledonia por el sureste.

La naranja dulce (*Citrus sinensis* Osbeck) es originaria probablemente de Indochina y la China meridional.

Poca es la información de confianza en lo que se refiere a la distribución de los frutos cítricos desde sus presuntos lugares de origen hacia el Este y Sur (por ejemplo, hacia Polinesia) a comienzos de los tiempos históricos. Los conocimientos son, en cambio, más firmes con respecto a los tiempos modernos, aunque no por ello dejan de ser punto de controversia frecuente entre los expertos.

El primer fruto cítrico conocido por los occidentales fue la toronja (*Citrus medica* L.), que se encontró cultivado en Media (hoy Irán) por los científicos que acompañaban a Alejandro Magno en sus conquistas asiáticas (alrededor del 330 a. De J.). Más tarde, la toronja fue llevada a la costa mediterránea: a Cilicia por el Norte, y a Palestina por el Sur. Hay especialistas que opinan que los judíos tuvieron conocimiento de la toronja con ocasión de su cautiverio en Babilonia (586-539 a. De J.), dado que ya se cultivaba este fruto en Mesopotamia antes de este período.

En el otro extremo, la más reciente introducción en Occidente está representada por la mandarina (cuenca mediterránea y luego América), pero no la verdadera *Citrus reticulata* Blanco sino, más probablemente, la mandarina "Willow-leaf", citada en ocasiones como *Citrus deliciosa* Tenore. Esta se produjo en 1805 desde la China a Gran Bretaña y de allí a Malta. El pomelo fue introducido en el continente americano (Florida) alrededor de 1809, y mucho más tarde, alrededor de principios de

siglo XX, en la región mediterránea. El "Kumquat" (*Fortunella margarita* Swing.) fue introducido por Roberto Fortune, quien donó árboles del norte de China a la Royal Horticultural Society de Londres en 1846.

Puede que la naranja amarga fuera conocida ya por los antiguos romanos a mediados del siglo primero de nuestra Era, pero fueron los árabes, hacia el siglo X, quienes la propagaron progresivamente en el curso de sus conquistas por el Próximo y Medio Oriente, norte de África y España.

De forma similar, es posible que la naranja dulce fuera conocida asimismo por los antiguos romanos a principios de la Era Cristiana, pero, de haber sido así, los naranjos fueron destruidos en Italia Septentrional y Central durante las invasiones de los Bárbaros. Es posible que se produjeran nuevas introducciones a través de la vía comercial genovesa (¿desde la China?) alrededor de 1425. Los portugueses, a quienes a menudo se atribuye haber introducido la naranja dulce en Europa, son ciertamente responsables de haber traído (¿de la China, poco después de 1520?) mejores clases de naranja dulce.

Naranja dulce, limón, toronja, etc.: introducidos por Cristóbal Colón en América del Norte (Haití, entonces Española) desde las islas Canarias durante su segundo viaje (1493); en el Brasil, hacia 1540.

La naranja dulce fue introducida en América continental (Méjico) en 1518, desde Cuba, y posiblemente antes (1509) en América Central; en África del Sur, a partir de 1654, procedente de Sta. Helena, escala de numerosos barcos en ruta desde la India a Gran Bretaña.

Naranja dulce "Washington" o "Bahía": llevada desde el Brasil a Australia en 1824, a Florida en 1835, a Washington D.C. en 1870, y de ahí a California en 1873 (posiblemente antes de 1870 desde Australia) (1).

3.1.2 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Los seis géneros que constituyen el grupo de los verdaderos árboles cítricos producen un fruto muy peculiar, una baya que recibe el nombre de hesperidio y que se caracteriza fundamentalmente por presentar una pulpa jugosa, formada por vesículas que llenan todo el espacio definido por los segmentos no ocupados por las semillas. Solo tres géneros poseen importancia comercial: *Poncirus*, *Fortunella* y *Citrus*.

El número de especies integradas en el género *Citrus* ha sido causa de interminables y a veces de acerbas discusiones entre los especialistas (1).

3.1.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA FAMILIA LORANTHACEAE

Árboles, arbustos o hierbas escandentes, foliosos, verdes, glabros o furfuráceos, parásitos epífitos o a veces terrestres; plantas dioicas o hermafroditas. Hojas simples, enteras, usualmente decusadas, a veces alternas o raramente verticiladas, exestipuladas. Inflorescencias determinadas o indeterminadas, axilares o terminales, variando desde tríades simples a espigas o racimos o umbelas de tríades o díades; flores actinomorfas o ligeramente zigomorfas, con 4, 6 ó 7 pétalos valvados debajo de los cuales hay un margen calicular; estambres igual en número a los pétalos y opuestos a éstos, epipétalos, anteras versátiles o basifijas, con 2 tecas y dehiscencia longitudinal; gineceo de 3 a 4 carpelos unidos, ovario ínfero, unilocular o sólido, óvulos varios, estilo 1, estigma generalmente capitado. Fruto una baya; semilla 1, generalmente rodeada por un tejido viscido, embrión verde, endosperma blanco o crema.

Familia con unos 60 géneros y 1000 especies de amplia distribución, principalmente en los trópicos y subtrópicos (9).

3.1.4 CONCEPTOS DE MALEZA

A muchas especies de plantas se les considera malezas o malas hierbas, cuando estorban y perjudican la producción agrícola y ganadera porque disminuyen el rendimiento y la calidad de las especies de cultivo y de las forrajeras.

La maleza se considera como una planta de crecimiento espontáneo, lujuriente a manera de un brinjal, que comprende las arvenses (que se desarrollan en áreas agrícolas), ruderales (asociadas a vías de comunicación), y pioneras en áreas desnudas en donde se da sucesión subsecuente (7).

Muchos autores describen a las malezas como: "especies en lugar equivocado". Buting (7) analizando la anterior descripción, expresa que la palabra "equivocado" implica una opinión humana, desde el momento en que correcto y equivocado son conceptos humanos que no tienen lugar en la naturaleza. Finalmente define "maleza" en términos ecológicos como "pionera de sucesión secundaria"(7).

Holzner (7), indica que: "las malezas son difíciles de definir ya que no existen límites." Luego las define como plantas adaptadas a hábitat hechos por el hombre e interfiriendo con las actividades humanas (7).

De la Cruz (6) cita que las malezas son especies evolucionadas y adaptadas para colonizar habitats alterados por el hombre o por algún fenómeno natural. Igualmente se reconoce que la agricultura es el agente de disturbio de comunidades naturales más importante. Dependiendo del grado de alteración de la comunidad original, de la frecuencia con que se repite y del uso que se da a la tierra alterada, se tendrá distintos tipos de hábitat adecuados para las malezas (6).

Las malezas son plantas indeseables y perjudiciales, ya que disputan todos los factores ambientales que los cultivos necesitan para su buen desarrollo, como luz, nutrientes, espacio, humedad, por lo que los rendimientos se ven disminuidos.

El término de malas hierbas no existe botánicamente, el cual tiene un significado muy relativo, puesto que las plantas que cultivamos pueden ser malas hierbas en ciertas circunstancias. A veces una planta que se cultiva en un sitio, no es mas que una mala hierba en otro, en general mala hierba es una planta que crece en donde no es deseable.

La preocupación por encontrar una definición adecuada para las malezas está implícita en las palabras de Holzner(6). "Las malezas son plantas difíciles de definir ya que no existen límites severos". Luego las define como plantas adaptadas a hábitat hechos por el hombre e interfiriendo con las actividades humanas (6).

3.1.5 IMPORTANCIA DE LAS MALEZAS

Según de la Cruz (6), en la definición de la importancia económica de una maleza, participan numerosos factores. El conocimiento de la forma como estos factores influyen en la producción de un cultivo y la manera de modificar esta acción es una parte importante en el estudio de las malezas (6).

3.1.6 SUCESIÓN VEGETAL

El tipo de sucesión vegetal que se inicia en áreas como deltas de los ríos, recesión de glaciares, levantamientos, lavas volcánicas, se llama sucesión primaria; aquellas derivadas de la destrucción de ecosistemas primarios por fuego, inundaciones, abandono de campos cultivados, pastoreo, etc, se les llama sucesión secundaria.

Sucesión secundaria se puede conceptualizar además como una serie de cambios en la composición específica de una comunidad, después de un disturbio o después de la abertura de una nueva senda en el ambiente físico para la colonización de plantas (malezas) y animales (7).

3.1.7 LAS MALEZAS Y SU MEDIO

Con muy raras excepciones, las malezas viven en medios agrícolas, los que el hombre constantemente manipula en el afán de alcanzar el óptimo ecológico para sus cultivos, por lo que las comunidades de estas están sujetas a los cambios evolutivos, que puede originar el manipuleo de los cultivos.

Todas las especies vegetales (malezas) son afectadas por diferentes factores: climatológicos, edáficos y bióticos; el medio regula la distribución de las especies, su persistencia y casi toda su conducta en general (7).

Robbins (7), advierte que en la conducta y distribución de las malezas influyen factores artificiales entre los que figura como más importante la época de su introducción, la cosecha en que se desarrollan y las diversas operaciones de cultivo y recolección que están sujetos (7).

3.1.8 MALEZA IDEAL

Según Baker (7), las características de la "maleza ideal" son las siguientes:

1. Puede germinar aún bajo condiciones ambientales adversas.
2. Sus semillas tienen gran longevidad.
3. Muestra rápido desarrollo vegetativo.
4. Tiene un corto período vegetativo antes de iniciar la floración.
5. Mantiene una continua producción de semillas.
6. Son autocompatibles pero no obligatoriamente autopolinizadas o apomícticas.
7. La polinización cruzada puede ser realizada por insectos no especializados o por el viento.
8. Tiene alta producción de semillas bajo condiciones ambientales favorables.
9. Producen algo de semillas bajo condiciones ambientales diferentes.
10. Muestran tolerancia a variaciones edáficas y climáticas.
11. Tiene adaptaciones especiales para poder dispersarse largas y cortas distancias (7).

3.1.9 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS MALEZAS

De la Cruz (6), dice que por su misma naturaleza las plantas consideradas como "malezas" tienen una gran capacidad de dispersión geográfica. Baker (7), menciona que, el origen geográfico de las malezas se remonta a las áreas donde inicialmente el hombre causa alteraciones a la vegetación o comunidades naturales. Se considera entonces que las malezas especializadas en las áreas disturbadas y de mayor tradición agrícola son las que se consideran colonizadoras ideales para ocupar cualquier zona que presenten características similares a aquellas donde éstas evolucionaron (6).

Martínez Ovalle (5), relaciona distintos factores ecológicos con la distribución de las malezas estudiadas en la costa sur de Guatemala. Dichos factores son: localidad, cultivo, altitud, pH, zona de vida vegetal, métodos de control y composición vegetal (5).

3.1.10 TAXONOMIA Y DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Menciona de la Cruz (6), que parece que las especies conocidas como malezas no han sido estudiadas taxonomicamente con la amplitud que han sido estudiados otros grupos de plantas. Mucha de la información utilizada en la identificación de las malezas se hace con base en una fotografía o dibujo de un manual que a su vez se montó utilizando el mismo método. De esa manera no sólo se transmiten los errores que se hayan anotado en el primer manual, sino que por la naturaleza del sistema simplificado de comparación, se pueden incurrir en equivocaciones (6).

Debido a su gran plasticidad genética, los rasgos morfológicos utilizados en la identificación de las malezas tienen un amplio rango de variaciones y esto puede confundir a personas no especializadas en taxonomía. Las descripciones de los manuales se hacen con base en especímenes que han crecido bajo condiciones óptimas pero, en condiciones de campo, se pueden ver amplias variaciones en los especímenes. Aún, cuando para fines prácticos de identificación los manuales cumplen una muy útil función, una equivocada clasificación puede crear serios tropiezos cuando una especie se requiere estudiar con más profundidad (6).

3.1.11 LAS PLANTAS HEMIPARASITAS COMO MALEZAS

Especies vegetales de la familia Loranthaceae han sido encontradas afectando a plantas arbóreas que son de utilidad para el hombre ya sea como forestales, ornamentales o frutales. Este es el caso de los árboles de cítricos que en lugares con poco manejo de poda o muy cerrados brindan un ambiente propicio para la proliferación de dichas plantas lo que redundará en detrimento de la productividad al interferir agronómica y fisiológicamente. El hábito y características botánicas de estas especies hemiparasitas han hecho muy difícil su manejo y por lo tanto prácticamente no se ha realizado investigación en el tema.

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 UBICACION DEL MUNICIPIO DE LA DEMOCRACIA, DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA, GUATEMALA.

El BM (monumento de elevación) del IGN en el parque de la cabecera del municipio de La Democracia , está a 390.63 mts. SNM, latitud norte $14^{\circ}54'30''$, longitud oeste $92^{\circ}03'45''$ (Figura 1). Área aproximada 204 Km².

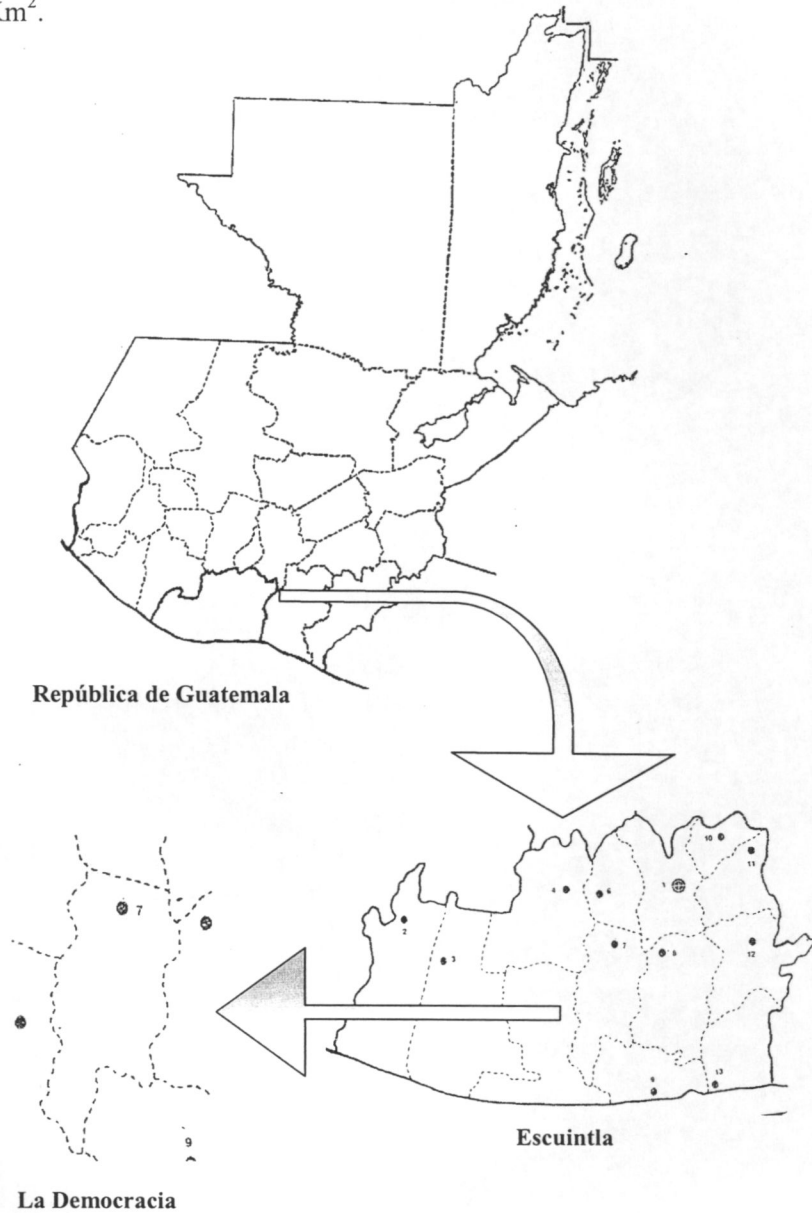


Figura 1. Ubicación geográfica.

IV. OBJETIVOS

- 4.1 Determinar botánicamente la maleza hemiparásita en el cultivo de naranjo (*Citrus sinensis* Osbeck) variedad Valencia en la Finca La Florida, La Democracia, departamento de Escuintla.
- 4.2 Establecer su clasificación taxonómica para definir el mejor método de control químico.
- 4.3 Evaluar los herbicidas que logren controlar la maleza en el cultivo de naranjo (*Citrus sinensis* Osbeck) variedad Valencia.
- 4.4 Evaluar los daños primarios y secundarios al cultivo de naranjo (*Citrus sinensis* Osbeck) variedad Valencia.
- 4.5 Evaluar la toxicidad residual de los herbicidas en los frutos.

V. METODOLOGIA

5.1 COLECTA Y DETERMINACION BOTANICA DE LOS ESPECIMENES

Los especímenes se colectaron utilizando una tijera adaptada a una vara extensible. (Instrumento conocido comúnmente como "guacamaya"). El espécimen colectado constó de una porción de la planta con hojas, flores y frutos que fueron prensados y secados según las recomendaciones del personal del Herbario "AGUAT". La determinación botánica se realizó en el Herbario antes mencionado auxiliándose de las claves botánicas de la flora de Guatemala y la Flora de Nicaragua.

5.2 OPCIONES PARA EL MANEJO DE MALEZAS HEMIPARASITAS EN EL CULTIVO DE CITRICOS

Debido al hábito hemiparásito de estas plantas, es decir mitad haciendo fotosíntesis y mitad parasitando a huéspedes en este caso los árboles de cítricos (*Citrus sinensis* Osbeck), el control o manejo ha requerido de distintas opciones entre las que destacan las mecánicas y las químicas.

Entre las mecánicas se han realizado distintos tipos de podas ya sea parciales o totales de las plantas hemiparásitas, así como de los árboles cítricos, con la intención de permitir la entrada de luz y fortalecer los árboles frutales, así como crear un ambiente menos propicio para los pájaros que albergan en esas condiciones.

Las opciones químicas han incluido el uso de productos principalmente sistémicos que puedan translocarse a los distintos órganos de crecimiento y de reserva de las plantas hemiparásitas con el fin de causarles toxicidad pero tener el grado mas mínimo de interferencia con el árbol de cítrico. Resaltan entre las opciones químicas evaluadas y practicadas las siguientes:

1. Glifosato al 5 % aplicado directa y localizadamente a las plantas hemiparásitas en crecimiento activo.
2. Picloran + 2,4-D al 2 % aplicado directamente a las plantas hemiparásita.
3. Glifosato al 10 % aplicado a los tocones de las hemiparásitas después de una poda.
4. Picloran + 2,4-D al 5 % aplicado a los tocones de las hemiparásitas después de una poda.
5. Imazapyr al 5 y 10 % aplicado a los tocones de las hemiparásitas después de una poda.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 DETERMINACIÓN BOTÁNICA DE LOS ESPECÍMENES

La planta hemiparásita de la familia Loranthaceae que afecta a las plantaciones de cítricos (*Citrus sinensis* Osbeck) en la Finca La Florida, La Democracia, departamento de Escuintla pertenece al género *Struthanthus*. Debido principalmente a la poca disponibilidad de bibliografía actualizada en nuestro medio y, a la alta variabilidad de las plantas, los especímenes no se determinaron hasta especie. Al analizar los descriptores de las especies reportadas en la Flora de Guatemala, éstos no coincidían satisfactoriamente con las características de los especímenes colectados. Por tal razón y, para tener idea de la posible especie de muérdago de interés en este estudio, se hizo un análisis de la posible especie que parasita éste cultivo, tomando como base la Flora de Guatemala, según las variables: altura sobre el nivel del mar, ubicación geográfica y especies parasitadas.

Según la Flora de Guatemala, éste género contiene 11 especies de las cuales 7 de ellas crecen arriba de los 1000 metros sobre el nivel del mar y parasitan árboles de *Quercus*, *Coffea*, *Pinus* y *Erithrina*. Dos especies a 300 metros ó menos sobre el nivel del mar: *S. cassyoides* Millsp. parasitando *Byrsonima crassifolia* y *Conocarpus sp.* y *S. tenuifolios* Standley & Steyerm. parasitando árboles de *Taxodium mucronatum*, principalmente en la vertiente caribe del país. *S. marginatus* (Desr.) Blume ex Schult a pesar que se encuentra de 400 a 2,400 metros sobre el nivel del mar es mas frecuente observarla creciendo de 1,200 a 1,500 parasitando varias especies de árboles y arbustos incluyendo plantaciones de café (*Coffea arabica* L.). La especie que mas coincide con los especímenes colectados y basándose con las variables antes mencionadas es: *S. orbicularis* (HBK.) Blume ex Schult. Pero, a pesar de su alta coincidencia no es recomendable afirmar que, ésta especie, sea la correcta sin antes haber consultado monografías actualizadas del género *Struthanthus*.

6.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

REINO	Plantae
SUBREINO	Embryobiontha
DIVISIÓN	Magnoliophyta
CLASE	Magnolipsida
SUBCLASE	Rosidae
ORDEN	Santalales
FAMILIA	Loranthaceae
GENERO	<i>Struthanthus</i>

(3).

6.3 OPCIONES EVALUADAS PARA EL MANEJO DE LAS PLANTAS HEMIPARASITAS EN LAS PLANTACIONES DE CITRICOS

El análisis de los resultados mostrados por las experiencias que se han tenido en el manejo de plantas hemiparasitas en el cultivo de cítricos (*Citrus sinensis* Osbeck) en la Finca La Florida, La Gomera, departamento de Escuintla, se resumen de la siguiente manera.

6.3.1 OPCIONES MECANICAS

Los distintos tipos de podas utilizados en el manejo de hemiparasitas han sido de poca utilidad, pues estas plantas tienen la habilidad de rebrotar rápidamente y con la entrada de luz esto las hace más agresivas, por lo que el método no es de mucha aceptación en la región.

6.3.2 OPCIONES QUIMICAS

Estas han brindado resultados desde aceptables hasta excelentes y se describen a continuación:

- A. Glifosato aplicado directa y localizadamente a las plantas hemiparasitas en crecimiento activo: El producto comercial usado ha sido Roundup a una concentración del 5 %, opción que ha dado buenos resultados pero se ha corrido el riesgo de causar alguna toxicidad al cultivo cuando la aplicación se ha hecho con poco cuidado.

- B. Picloran + 2,4-D aplicado directamente a las plantas hemiparasitas: El producto comercial usado ha sido Tordon a una concentración del 2 %, habiendo dado resultados regulares ya que la translocación en plantas como las del estudio es dificultoso, por lo que ha resultado en bajos niveles de control de las hemiparásitas
- C. Glifosato aplicado a los tocones de las hemiparásitas después de una poda: La aplicación del producto, Roundup, se ha hecho en una concentración del 10 % sobre los pequeños tocones de la hemiparásita después de ser podada, lo que ha hecho que se transloque prácticamente hasta los haustorios mas profundos, y por las características del glifosato, de translocarse rápida y eficientemente a través del floema, ha sido, en nuestra opinión, la mejor opción para el manejo de estas plantas en las plantaciones de cítricos.
- D. Picloran + 2,4-D aplicado a los tocones de las hemiparásitas después de una poda: El producto comercial aplicado ha sido Tordon a una concentración del 5 % directamente sobre los toconcitos de la hemiparásita después de podada, pero ha resultado en controles deficientes porque la translocación del ingrediente activo a través del floema de la planta es muy dificultoso.
- E. Imazapyr aplicado a los tocones de las hemiparásitas después de una poda: El producto comercial usado ha sido Arsenal, ya que en plantaciones forestales se ha utilizado para el control de especies arbustivas y semiarbustivas. Se ha usado en concentraciones del 5 y el 10 % aplicado directamente a los toconcitos de la planta a controlar sin embargo, los resultados no han sido aceptables, ya que la translocación del ingrediente activo a través del tejido de conducción es deficiente.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1 La planta de la Familia Loranthaceae conocida como Muérdago o liga, hemiparásita en árboles de naranja Valencia en la Finca La Florida, La Democracia, departamento de Escuintla, pertenece al género *Struthanthus*.
- 7.2 El control de la liga o muérdago representa un grave problema por el tipo de simbiosis que establece con los árboles de naranja.
- 7.3 La liga o muérdago es una especie de hoja ancha que, taxonomicamente pertenece a la clase magnoliopsida (Dicotiledónea)
- 7.4 En la región del municipio de la Democracia, Escuintla se posee un escaso conocimiento técnico del control químico de las malezas conocidas como muérdago o liga.
- 7.5 El control químico, por sus resultados, es más aceptado que el control mecánico en la Finca La Florida, La Democracia, departamento de Escuintla
- 7.6 No existe bibliografía taxonómica actualizada sobre el tema de las plantas hemiparasitas en el cultivo de naranja variedad Valencia (*Citrus sinensis* Osbeck) en las bibliotecas públicas del país.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1 Para un eficiente manejo de las especies vegetales hemiparásitas que afectan el cultivo de los cítricos y, minimizar el daño que ocasionan, se recomienda realizar estudios sistemáticos relacionados con la biología de la especie y de sus mecanismos de dispersión.
- 8.2 Realizar un inventario nacional de las especies hemiparásitas asociadas al cultivo de Cítricos.
- 8.3 Elaborar manuales prácticos para la determinación en campo de las especies hemiparásitas asociadas al cultivo de cítricos..
- 8.4 Realizar estudios que determinen la época crítica y/o período vegetativo de los árboles de naranja susceptibles al establecimiento de la planta hemiparásita.
- 8.5 Capacitar técnicamente al personal de las fincas en el manejo integral del cultivo de cítricos, principalmente en el control químico de las plantas conocidas como muérdago o liga.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Chapot, H. 1975. Los cítricos. España, Ciba-Geigy Agroquímicos. p. 6-9.
2. Clavo Peralta, ZM. 1993. Plantas invasoras mas frecuentes en las pasturas de la zona de Pucallpa. Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Consultado 01 oct. 2004. Disponible en http://www.idrc.ca/library/document/099396/index_s.html
3. Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. US, The New York Botanical Garden. p. xiii-xviii.
4. IGN (Instituto Geográfico Nacional,GT). 1976. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala, Tipografía Nacional. v. 1, p. 654-657.
5. Martínez Ovalle, M De J. 1978. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la costa sur de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. p. 3-7, 107-144.
6. Nájera Estrada, J. 2000. Estudio de la composición florística de las especies arvenses y ruderales en las áreas cafetaleras en el municipio de Antigua Guatemala, Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. p. 3-17.
7. Ramos Montenegro, J. 1982. Estudio ecológico de las malezas en el cultivo del café en el municipio de San Rafael Pié de la Cuesta, San Marcos. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. p. 3-4, 107-144.
8. Standley, P. *et al.* 1946-1976. Flora of Guatemala. Chicago, US, Chicago Natural History Museum. Fieldiana Botany, v. 24, pte. 1-13.
9. Stevens, WD. *et al.* 2001. Flora de Nicaragua. US, Missouri Botanical Garden Press. p. 1244-1246.



Yo. Bo. Rolando Barrios.



FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

DOCUMENTO DE GRADUACIÓN: "CONTROL QUÍMICO DE LA FAMILIA LORANTHACEAE
EN EL CULTIVO DE CÍTRICOS, VARIEDAD VALENCIA EN
LA FINCA LA FLORIDA DEL MUNICIPIO DE LA DEMO-
CRACIA, ESCUINTLA"

DESARROLLADO POR EL ESTUDIANTE: FAUSTINO BARRERA GUERRA

CARNE: 8215011

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
Ing. Agr. Juan José Castillo Mont

Los asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, enmarcado en el "PROGRAMA EXTRAORDINARIO PARA LA REALIZACIÓN DE TESIS DE GRADO PARA LA CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO", Aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Agronomía, según el Punto Cuarto del Acta No. 43-98 de sesión celebrada el 17 de septiembre de 1,998.

Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez Ovalle

ASESOR

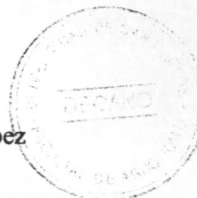
Ing. Agr. Juan José Castillo Mont

ASESOR



IMPRIMASE

Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
DECANO



DM/pr.
cc: Control Académico
Archivo

APARTADO POSTAL 1545 § 01091 GUATEMALA, C.A.
TEL/FAX (502) 476-9794
e-mail: lusac.edu.gt § <http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomfa.htm>

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central