

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS BIOLOGICAS

INSECTOS Y HONGOS PARASITOS EN EL FOLLAJE
DE JOJOBA (Simmondsia chinensis (Link) --
Schneider) EN LA COMUNIDAD LA HUERTA, MU-
NICIPIO DE ENSENADA, B.C.

INFORME-MEMORIA DEL
CURSO DE TITULACION:
RECURSOS BIOTICOS Y SU MANEJO INTEGRAL
QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTEN-
ER EL TITULO DE

B I O L O G O

PRESENTA :

BEATRIZ SUSANA MARTINEZ VELAZQUEZ

ENSENADA, B. C.

ABRIL DE 1985.

" INSECTOS Y HONGOS PARASITOS EN EL FOLLAJE DE
JOJOBA (SIMMONDSIA CHINENSIS (LINK) SCHNEIDER)
EN LA COMUNIDAD LA HUERTA, MUNICIPIO DE ENSE
NADA B. C."

INFORME MEMORIA DEL
CURSO DE TITULACION
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
PRESENTA:
BEATRIZ SUSANA MARTINEZ VELAZQUEZ

APROBADA POR:



PRESIDENTE DEL JURADO
DR. PAULINO ROJAS Y MENDOZA.

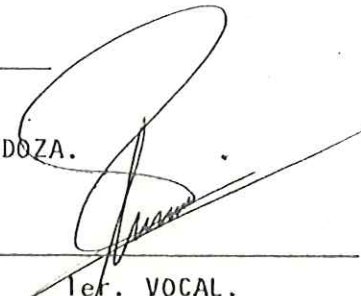


SECRETARIO

BIOL. JOSE DELGADILLO RODRIGUEZ

2DO. VOCAL

BIOL. ERNESTO CAMPOS GONZALEZ



1er. VOCAL.

BIOL. MARCELO RODRIGUEZ MERAZ.



3ER. VOCAL

ING. BLAS ENRIQUE DIAZ ORTIZ.

BIBLIOTECA CENTRAL ENSENADA

AGRADECIMIENTOS

Al DR. PAULINO ROJAS Y MENDOZA

Por su valiosa Asesoría en el presente Trabajo.

A los Sres. Sinodales

Por sus consejos y ayuda.

A los Sres. MIGUEL J. FARFAN S., CARLOS RODRIGUEZ L. y ANTONIO RAMIREZ.

Quienes hicieron posible la presentación del material fotográfico.

A la Srita. ANABEL GIL SILVA

Por su ayuda en la mecanografía de este trabajo.

Y a todas las personas que de una ú otra forma contribuyeron a la realización del presente Estudio.

INDICE

	Pag.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
ANTECEDENTES	5
OBJETIVOS	9
ZONA DE ESTUDIO	10
METODOLOGIA	14
RESULTADOS	16
DISCUSION	23
CONCLUSION	25
LITERATURA CITADA	26

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS	Pag.
I.- ESPECIES ASOCIADAS A <u>Simmondsia chinensis</u> EN LA COMUNIDAD INDIGENA "LA HUERTA"	18
II.- CUADRO TAXONOMICO DE INSECTOS COLECTADOS EN -- <u>Simmondsia chinensis</u>	19
FIGURAS	
1.- LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO. COMUNIDAD IN- DIGENA " LA HUERTA "	12
2.- EJEMPLAR DE <u>Simmondsia chinensis</u> Y VEGETACION -- ASOCIADA EN LA COMUNIDAD INDIGENA " LA HUERTA "	13
3.- INSECTO DEL GENERO <u>Melanoplus</u> sp EL CUAL CAUSA PERDIDAS FOLIARES A LA JOJOBA.	20
4.- FOLLAJE DE JOJOBA DONDE SE MUESTRA EL DAÑO QUE CAUSAN LARVAS DE LA FAM. GRACILLARIIDAE	21
5.- HOMOPTERO <u>Homoladisca lacerta</u> SOBRE HOJA DE -- JOJOBA DAÑADA POR SUCCION.	21

6.-	DAÑO FOLIAR DE LA JOJOBA CAUSADO POR <u>Strumella</u> <u>simmondsiae</u>	 22
7.-	HOJAS DE JOJOBA QUE MUESTRAN EL DAÑO QUE OCASIO NA <u>Leptosphaerulina</u> sp.	 22

RESUMEN

El presente trabajo reporta la presencia y daño que ocasionan insectos y hongos en el follaje de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider) durante el período julio a septiembre 1984 en la Comunidad Indígena Cochimí " La Huerta ", Ensenada, B. C.

Se realizaron 10 muestreos, cada uno consistió en la inspección de 4 lotes circulares de aproximadamente 17.84 metros de diámetro, y distantes uno de otro 25 metros.

Se encontraron varias especies de insectos, los más importantes fueron los Orthopteros Melanoplus sp y Neoconocephalus sp, estos causaron daños foliares a la planta en un 7.7 % ; los Lepidopteros Pieris rapae y larvas de la Familia Gracilariidae en 6.4 % y Homopteros de las Familias Cicadellidae y Membracidae en un 4.2 % ; además se colectaron a los depredadores Hippodamia convergens y Chrysopa sp.

Por otra parte, el hongo Strumella simmondsiae se encontró dañando el área foliar en un 20.3 % , con sintomatología de puntos negros; mientras que, Leptosphaerulina sp el cual necrosa el tejido, causa manchas blancas en las hojas, principalmente en el ápice, se encontró en un 18.7 % .

En conclusión, se observó que hay mayor presencia de hongos, en relación con los insectos; esto es debido al tipo de daño y al porcentaje obtenido en este estudio.

ABSTRACT

The present research reports the presence and damage that was -- caused by insects and fungi in jojoba's foliage (Simmondsia chinensis (Link) Schneider) during the period of July to September 1984 at Cochi mis Indian Community "La Huerta", Ensenada, B.C.

Ten surveys have been done, each one consisted in the inspection of four circular portions from 17.84 m. of diameter aproximatly and 25 m. between them in a straight line.

Several insects species have been founded; the Orthoptera -- Melanoplus sp and Neoconocephalus sp were most important and the foliar damage caused by them was 7.7 %; the Lepidoptera Pieris rapae, the Gracillariidae family's larvae 6.4 %; Homoptera Cicadellidae and Membracidae families 4.2 %; also predators Hippodamia convergens and Chrysopa sp.

Besides the foliar damage caused by Strumella simmondsiae was -- founded about 20.3 % of black points are the visible signs, in the -- mean time Leptosphaerulina sp produce white spots on the leaves mainly on the apex and it was founded about 18.7 %.

In conclusion, it was observed that there are a major fungus -- presence than insects, due to these fact of: the kind of damage and -- the percentage founded in this study.

INTRODUCCION

México ocupa una superficie de 2 millones de Km², con condiciones de aridez y semiaridez en 800,000 Km² que representan el 40 % del territorio nacional, donde viven aproximadamente 10 millones de personas que representan el 16 % de la población de la República (Parra, 1980b; Villa, 1980). De tal forma que es importante tener en cuenta a las plantas endémicas de las zonas áridas, ya que algunas de ellas son en alto grado promisorias para el desarrollo económico de estos lugares, a causa de - que sus semillas y otros órganos de reserva contienen concentraciones - muy altas de sustancias nutritivas y materias primas industriales, como es el caso de la jojoba Simmondsia chinensis (Parra, 1980a).

La jojoba es una especie endémica de las regiones áridas del denominado Desierto Sonorense (Gentry, 1958; Hikmat et al., 1971; Castro, 1980a) y su distribución comprende el Estado de Sonora y la Península de Baja California, México. En Estados Unidos se encuentra en la parte suroeste de California y Arizona (Gentry, 1958; Sepúlveda, 1980). Su nombre - - - Simmondsia chinensis se basa en el primer nombre específico que se le - dió y aunque es el correcto en la nomenclatura, perpetúa un error geográfico (Parra, 1980a).

La jojoba representa un potencial para el desarrollo económico de las zonas áridas y semiáridas, no solo en México, sino en otras regiones del mundo con condiciones ecológicas similares. Países como Estados Unidos, Israel y México desarrollan programas de investigación tendientes a lograr la domesticación de la jojoba y mediante el empleo de téc-

nicas y métodos de cultivo, aumentar la producción de esta especie - (Sepúlveda y Parra, 1980).

Su característica más sobresaliente es la semilla, que contiene un 50 % de una cera líquida que ha llamado la atención mundial por la gran versatilidad de sus usos. El aceite es un 45-60 % del peso de la semilla, además presenta la característica de que no se altera su composición en la semilla almacenada (Parra, 1980b).

Por todo lo anterior es palpable la importancia de cuidar a la planta y la calidad de la semilla y tratar de evitar que plagas y en fermedades mermen su calidad, lo que repercutiría en la economía de muchas familias que se ayudan de la colecta de ésta.

ANTECEDENTES

La Jojoba es un arbusto leñoso, siempre verde; presenta hojas opuestas, coriáceas, perennes y frutos café oscuro similares a una nuez, este fruto mide aproximadamente 2 cm de largo y contiene generalmente 2 semillas (Gentry, 1958; Castro, 1980a). Es una planta dioica; resistente a las sequías y a las altas temperaturas, se conserva siempre verde; esta planta sobrevive en las regiones secas, en las cuales los pastos y otros forrajes comestibles no son abundantes y es capaz de subsistir aún en condiciones extremas (Gentry, 1958; Castro, 1980a; Parra, 1980a). Prospera mejor en climas que se caracterizan por lluvias menudas de invierno-primavera que penetran bien los suelos tipo mediterráneo, que en aquellos con lluvia de verano torrenciales y efímeros (Gentry, 1958; Parra, 1980b).

La jojoba es una especie que presenta tolerancia a la salinidad, esta cualidad es de gran importancia para los lugares donde los cultivos tradicionales sean incosteables debido al abatimiento de los mantos freáticos o la infiltración marina a los mismos, como es el caso de las costas de la península de Baja California y Sonora (Parra y Sepúlveda, 1980).

Respecto a las investigaciones realizadas sobre plagas y enfermedades en la jojoba, una de ellas es el estudio realizado por Pinto y Frommer (1979) durante un período bianual en Aguanga, Ca. (E.U.A.), colectaron 223 especies de insectos, 32 de éstas se encontraron alimentándose de jojoba, 29 fueron depredadoras y a 162 no se les encontró rela

ción alguna con la planta.

Mientras que Le Moyne (1979) y Castro (1980) reportan a varios insectos dañinos para la jojoba, de los cuales las especies más importantes son: Periploca sp (pequeña palomilla minadora de la hoja), Epinotia kasloana (palomilla que se alimenta de fruto y flor masculina), - - - Asphondilia sp (mosquito que causa deformación a los frutos jóvenes), Incisitermes sp (termita que mina tallos de todas las edades), y a - - Homoladisca lacerta que se reproduce en un gran número de plantas jóvenes.

Por su parte, Canales (1979) considera a las siguientes especies de insectos como de importancia económica en otros cultivos y que se presentan ocasionalmente en la jojoba: gusano soldado Sporoptera exigua; a la chicharrita Ollaranius strictus, Homoladisca lacerta y Empoasca spp; a los trips Frankliniella sp; a Estigmene acrea y Aphis sp, como plagas de menor importancia.

A su vez, González (1979) reporta las siguientes poblaciones de insectos sobre jojoba en la Costa de Hermosillo: Homoladisca lacerta, Empoasca sp, Ollaranius sp y otras especies de Cicadellidae; además a Frankliniella sp, así como los depredadores Chrysopa sp, Orius sp, Collops vittatus y Collops femuratus.

En tanto, Castro (1980c) reporta daño por la chinche apestosa - - Nezara viridula y por la escama Diaspiisimmondsiae.

Según Parra (1980a) algunos insectos frecuentan la jojoba sin causar daños significativos y reporta como insectos comunes en la jojoba a catarinitas, saltamontes, escarabajos, barrenadores y chupadores.

Parra y Sepulveda (1980) del Campo Experimental de Todos Santos, B.C.S., y Castro (1980b) del Campo Experimental de La Paz, B.C.S., reportan como agentes causales de daños en la jojoba a: periquito búfalo Ceresa bubalus, chicharrita Empoasca sp, chapulín Melanoplus sp, piojo harinoso, Pseudococcus spp y pulgón Aphis spp; así como a Chrysopa sp, catarinitas Hippodamia convergens y manta religiosa Stagnomantis carolina, como los depredadores que más frecuentan la jojoba.

En cuanto a referencia sobre hongos, Bonar (1942) asoció al hongo Strumella simmondsiae con la presencia de puntos negros en las hojas de jojoba, con síntomas de secado y defoliación, y encontró también a Alternaria sp en las hojas cerca de los nudos. Stanghellini (1977) menciona que la jojoba se considera relativamente libre de enfermedades, sin embargo, reporta que en San Carlos, Arizona, Reservación Indígena de Apaches, Phytophthora parasitica y Pythium aphanidermatum producen síntomas de marchitez en las hojas, que culminan con la defoliación completa y la muerte de los vástagos de la jojoba.

Por otra parte, Alcorn (1978) y Le Moyne (1978) reportan que observaron problemas fungosos de Alternaria spp, el cual ha sido asociado con defoliación, otros géneros de hongos que se encontraron fueron: Fusarium, Phytophthora, Pythium y Rhizoctonia.

A su vez Canales (1979) y Castro (1980c) informar de los agentes

causantes de enfermedades fungosas a: Phytophthora parasitica, Pythium sp, y Macrophomina sp. Secundariamente observaron que esta plantas es susceptible a hongos como: Verticillium, Rhizoctonia y Alternaria.

Finalmente, Parra (1980b) reporta a los siguientes hongos: - -
Phytophthora parasitica, Phythium aphanidermatum, Fusarium sp, - - -
Strumella simmondsiae y Alternaria sp.

OBJETIVOS

- 1.- Determinar la fauna entomológica presente y el daño ocasionado por ésta al follaje de jojoba Simmondsia chinensis durante -- Julio a Septiembre de 1984.
- 2.- Reportar los hongos encontrados y el efectos de éstos sobre el área foliar de la especie estudiada.

ZONA DE ESTUDIO

LOCALIZACION: La Comunidad Indígena Cochimí "La Huerta" (Fig. 1) presenta una superficie de 700 Has de jojoba. Su situación geográfica es de 31° 54' 42" N y 116° 15' 30" O. Su altitud es de 820 m.s.n.m.

Esta localidad se encuentra situada a 42 Km de la carretera estatal N° 3 Ensenada - San Felipe y 14 Km de terracería en dirección noroeste. Políticamente pertenece a la Delegación de Real del Castillo, Municipio de Ensenada, B.C.

CLIMA: El tipo de clima que presenta es seco o estepario, B S según la clasificación de Koeppen, y B S H (s) (e) de acuerdo a la modificación de Enriqueta García. Con respecto a la temperatura es semicálido, por su humedad semiárido y su régimen de lluvias es en invierno. La estación meteorológica N° 25, la cual se encuentra en Ojos Negros, a 7 Km aproximadamente de " La Huerta " consigna los siguientes datos: una precipitación media anual de 240.0 mm (valor promedio de 35 años); una temperatura máxima de 48.0° C, una media anual de 14.6° C y una mínima de -13.0° C (valores promedio de 13 años). (Archivo de Subprograma de la División Hidrométrica de Ensenada).

TOPOGRAFIA Y EDAFOLOGIA: Se encuentra en las estribaciones de la Sierra de Juárez. Su suelo pertenece a la clase de estepa o litosol, su origen es coluvial, coloración gris claro, profundidad de un metro o más, su textura es migajón arenoso por lo que el drenaje superficial es bueno; entre los 90 y 150 cm de profundidad hay una capa interme-

dia de migajón arcillo-arenoso, debido a lo cual el drenaje interno es de medio a bueno. El porcentaje de materia orgánica presente en este suelo a profundidad de 0 - 30 cm es de 0.34 % ; de 30 - 60 cm es de 0.20 % ; de 60 - 120 cm es de 0.13 %. (Unidades de Riego para el Desarrollo Rural N° 514. S.A.R.H. Archivo del Laboratorio 783-793/83). Su pedregosidad es de 2a. clase por presentar 5 - 10 % de su área total cubierta por piedras. (Manual de Conservación del Suelo y del Agua. Instructivo. 1977).

VEGETACION: Esta comunidad vegetal se encuentra representada por arbustos cuya altura oscila entre 0.50 y 3.00 m, con un sistema radicular muy desarrollado y hojas de consistencia coriácea.

La vegetación presenta cobertura abierta y es un matorral alto - esclerófilo, cuyas especies más dominantes son: valeriana (Eriogonum fasciculatum), canutillo (Ephedra californica), vara prieta (Adenostoma fasciculatum), uña de gato (Acacia gregii), chamizo cenizo (Artemisia tridentata) y jojoba (Simmondsia chinensis) (Fig. 2) (Solís, 1980).

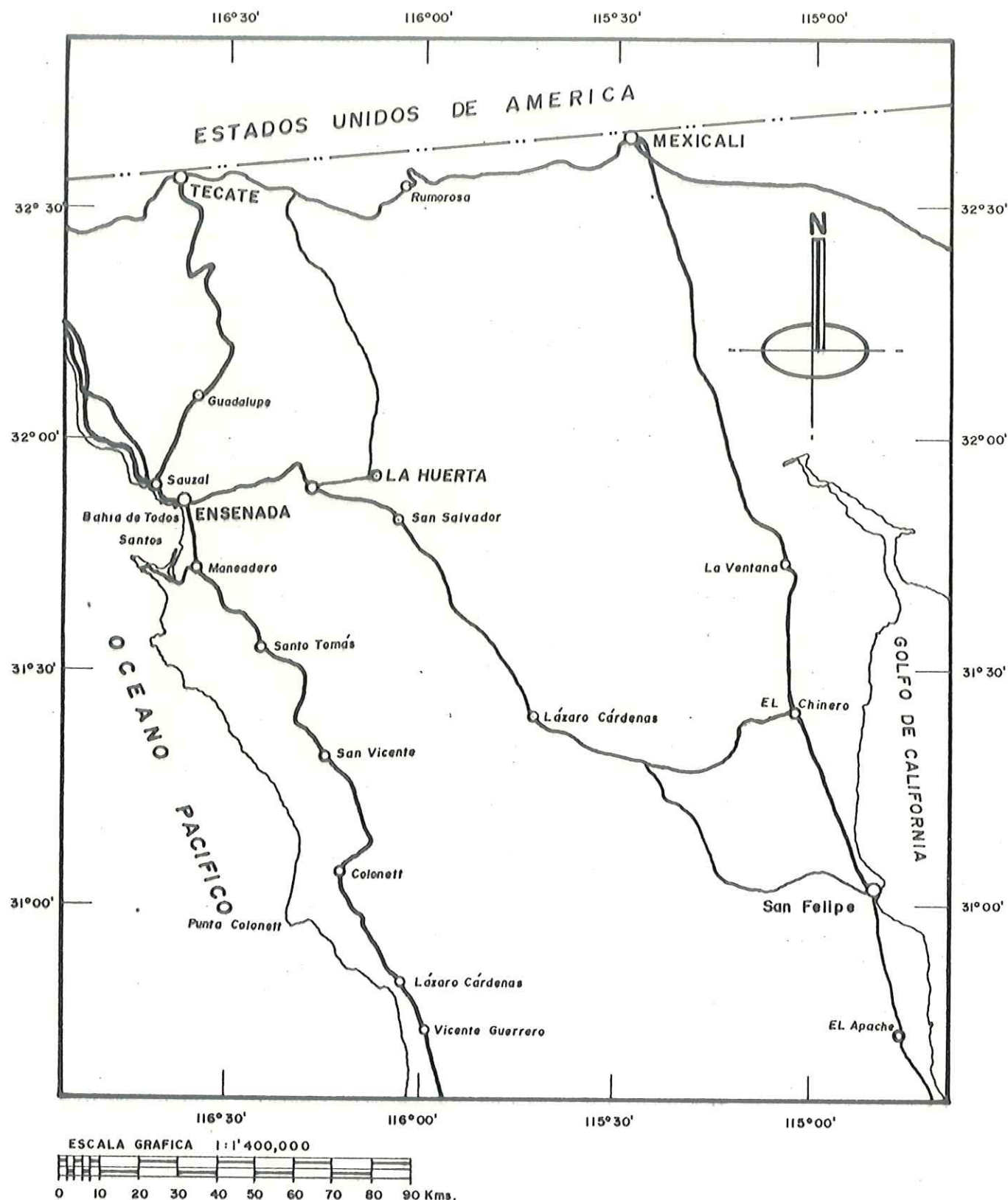


Fig. N°1 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO
(COMUNIDAD INDIGENA "La Huerta").



Fig. 2.- Ejemplar de Simmondsia chinensis y vegetación asociada en la Comunidad Indígena "La Huerta".

METODOLOGIA

El método de muestreo que se utilizó para obtener la estimación de la abundancia de Simmondsia chinensis fué el siguiente: se inspeccionó esta vegetación semanalmente durante los meses de julio, agosto y la mitad de septiembre de 1984. En cada muestreo se estudiaron 4 lotes circulares de 17,84 m de diámetro cada uno; por lo que al finalizar cada transecto se muestreó una superficie de aproximadamente 1000 m^2 - (999.8 m^2). Esto se realizó con un espacio de 25 m entre los lotes, debido al tipo de distribución de la especie (Muller & Ellenberg, 1974). Después de 10 muestreos se obtuvo un total de casi una hectárea estudiada (9998.6 m^2).

Para la colecta de insectos se inspeccionó la vegetación emergente las raíces no fueron examinadas. Además se realizó un muestreo con 10 plantas de jojoba, se colectaron 100 hojas de cada una de ellas para calcular el porcentaje de daño al follaje por los diferentes órdenes de insectos (Pérez, INIA, C.P.).

La identificación de las especies de insectos se llevó a cabo con la literatura de: Jaques, 1951; Borror & Witte, 1970; Slater & Baranowski, 1978; Chu, 1979; Powell & Hogue, 1979; Milne & Milne, 1980; Díaz, INIF, C.P.

En cuanto a los hongos, se trabajó con las hojas dañadas de la siguiente manera: se colectaron del campo y en el laboratorio se estimuló la esporulación en cámaras húmedas. Se usó el método de Bailey para hongos fitopatógenos (1980), donde el aislamiento de hongos a partir -

de tejidos vegetales enfermos se realiza através de medios de cultivo como el P.D.A. (papa-dextrosa-agar) para una amplia gama de hongos. Para calcular el porcentaje de daño por los hongos, se utilizó el mismo método que para los insectos.

La identificación fué por medio de análisis de laboratorio y el reporte de Bonar (1942); asimismo y se consultó a Barnett & Hunter, - 1972; Dennis, 1978 y Ulloa, 1978.

RESULTADOS

De los 40 lotes circulares realizados en 10 muestreos durante el período de este estudio se obtuvieron los siguientes datos:

- a) Se observó que la jojoba se encuentra distribuída aleatoriamente, al igual que la vegetación asociada, y se reporta con una abundancia de 19.42 % (Tabla I).
- b) Los insectos encontrados pertenecen a varios órdenes (Tabla II). El daño más visible fué el ocasionado por Neoconocephalus sp y Melanoplus sp del Orden Orthoptera (Fig. 3) los cuales causan pérdidas foliares a Simmondsia debido a su aparato bucal masticador, el daño detectado fué de 7.7 %.
- c) Del Orden Lepidoptera se colectaron larvas de la Fam. Gracillariidae, éstos insectos son minadores y pasan todo su estadio larval dentro de la hoja alimentándose de ella, se encuentran generalmente en el haz formando una especie de agalla, la cual se puede apreciar en la Fig. 4; se encontraron también algunos ejemplares adultos y larvas de Pieris rapae las cuales perforan las hojas de jojoba. El daño ocasionado por insectos de este orden fué de 6.4%.
- d) Los insectos chupadores se encontraron en mayor cantidad que otros, aunque el porcentaje de daño fué de 4.2 % durante el período de muestreo; éstos succionan la savia de las hojas por lo que ocasionan su marchitez: Nezara viridula, Murgantia histrionica y Lygus sp

del Orden Hemiptera; Homoladisca lacerta, Empoasca sp, Ceresa sp y Thelia sp del Orden Homoptera.

- e) Se observaron algunos adultos de Diabrotica undecimpunctata los --
cuales se alimentan del follaje; las larvas no fueron detectadas --
debido a que se encuentran en las raíces.
- f) Se colectaron insectos depredadores como Chrysopa sp, Pepsis sp, --
Polistes sp y otros que no dañan a la planta (Tabla II). Asimismo
se encontró a Apis mellifera frecuentemente durante los muestreos.
- g) Se encontró que el 20.3 % del daño foliar con síntomas de puntos --
negros en toda la hoja, los cuales necrosan el tejido (Fig. 6) lo
causó el hongo Strumella simmondsiae Bonar.
- h) Asimismo se detectó que el 18.7 % de los daños foliares los causa
Leptosphaerulina sp, lo cual se manifiesta como manchas blancas --
en toda la hoja, pero principalmente en el ápice (Fig. 7) dañando
el tejido, por lo que esa parte de la hoja muere.
Se encontró también en las hojas que presentan fungosis a Alternaria
sp como hongo secundario.

TABLA II - CUADRO TAXONOMICO DE INSECTOS
COLECTADOS EN Simmondsia chinensis.

ORDEN	FAMILIA	GENEROS Y ESPECIES
COLEOPTERA	Carabidae	<u>Brachynus americanus</u> *
	Chrysomellidae	<u>Diabrotica undecimpunctata</u>
	Coccinellidae	<u>Hippodamia convergens</u> *
DIPTERA	Asilidae	<u>Efferia</u> sp *
HEMIPTERA	Miridae	<u>Lygus</u> sp
	Pentatomidae	<u>Murgantia histrionica</u> <u>Nezara viridula</u>
HOMOPTERA	Cicadellidae	<u>Empoasca</u> sp <u>Homoladisca lacerta</u>
	Cicadidae	<u>Magicicada stendecim</u> *
	Membracidae	<u>Ceresa</u> sp <u>Thelia</u> sp
HYMENOPTERA	Aphidae	<u>Apis mellifera</u> *
	Pompilidae	<u>Pepsis</u> sp *
	Shecidae	<u>Bembix</u> sp *
	Vespidae	<u>Polistes</u> sp * <u>Vespula maculifrons</u> *
LEPIDOPTERA	Gracilaridae	- - - - -
	Pieridae	<u>Pieris rapae</u>
NEUROPTERA	Chrysopidae	<u>Chrysopa</u> sp *
ORTHOPTERA	Acriididae	<u>Melanoplus</u> sp
	Tettigoniidae	<u>Neoconocephalus</u> sp

* INSECTOS QUE NO DAÑAN
A LA PLANTA



Fig. 3.- Insecto del género Melanoplus sp el cual
causa pérdidas foliares a la jojoba (X?).



Fig. 4.- Follaje de jojoba donde se muestra el daño que causan larvas de la Familia Gracilariidae.



Fig. 5.- Homoptero Homoladisca lacerta sobre hoja de - jojoba dañada por succión (X2).

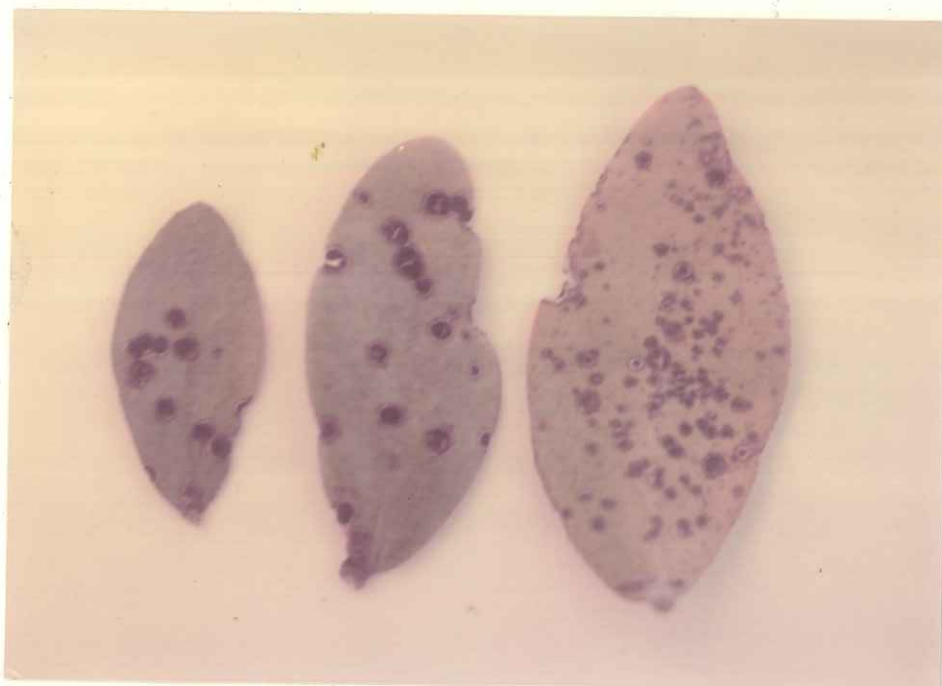


Fig. 6.- Daño foliar de la jojoba causado por Strumella simmondsiae (X 1.5).



Fig. 7.- Hojas de Jojoba que muestran el daño que ocasiona Leptosphaerulina sp (X 1.5).

DISCUSION

El cuadro de perjuicios que caracterizan a los insectos se determina por la forma como ingieren los alimentos (Rodewald & Witte, 1965) por lo cual, el daño que causan éstos a la planta es diferente; succión de la savia, como los Hemipteros encontrados en este estudio en el -- follaje de las jojoba: Nezara viridula, Lygus sp y Murgantia histrionica; a los Homopteros Ceresa sp, Thelia sp, Empoasca sp y Homoladisca lacerta al igual que lo reportan Parra y Sepúlveda (1980) y Castro (1980c); este grupo de insectos son abundantes, se albergan tanto en la jojoba como en la vegetación asociada.

En cuanto a los insectos masticadores: Melanoplus sp es muy voráz y causa pérdidas foliares como lo mencionan Castro (1980b) y Parra y Sepúlveda (1980) similar a lo encontrado en este estudio; se observó también a Neoconocephalus sp, aunque en menor cantidad.

El Orden Lepidoptera fué uno de los causantes de daño al follaje de jojoba, larvas de Pieris rapae hacen orificios a la hoja, y las de la Fam. Gracillariidae (Fig. 4) son minadoras y se desarrollan en el interior de éstas dañando el tejido, se alimentan de su savia y dejan una epidermis muy delgada, la cual se dobla o frunce por el crecimiento de la hoja.

Algunas veces, la sola presencia del insecto sobre la planta sugiere su alimentación pero, según Parra (1980b) hay algunos insectos que frecuentan la jojoba sin causarle daños como Hippodamia convergens, --

Chrysopa sp (Castro, 1980b). Se observó frecuentemente a Apis Mellifera, debido tal vez a la vegetación asociada (Tabla I), y otros insectos que no dañan el follaje (Tabla II).

Referente a los hongos, el presente trabajo está acorde con Bonar (1942), Daugherty et al., (1953), Le Moyne (1979) y Parra (1980c) quienes reportan al Deuteromyceto Strumella simmondsiae el cual causa daños foliares a Simmondsia chinensis; mientras que el Ascomyceto - - - - Leptosphaerulina sp encontrado en este trabajo no es mencionado por ellos. Se reporta también a Alternaria sp, la cual ha sido asociada -- con jojoba (Bonar, 1942; Alcorn, 1978; Le Moyne, 1978) se cree hay una relación de causa y efecto ya que éste es un hongo oportunista.

CONCLUSION

En conclusión, se encontró que los hongos dañan el área foliar - de Simmondsia chinensis en mayor porcentaje (39.0 %) que los insectos (18.3 %); aunque estos últimos se encuentran más diversificados. Las lesiones que producen estos organismos al follaje son diferentes, aún así todos los daños se consideran de importancia.

Se considera necesario realizar un estudio más completo sobre -- los agentes causales de daño presentes en el follaje de Simmondsia y, más aún, en toda la planta durante las diferentes estaciones del año para poder establecer tablas de comparación con los parámetros de la zona y ampliar el conocimiento acerca de este tema debido a la importancia de esta planta en las zonas áridas.

LITERATURA CITADA

- ALCORN, S.M. 1978. Diseases of jojoba. Abstracts. Third International Conference of Jojoba. The International Committee on Jojoba and The Department of Botany and Plant Sciences, University of Calif. at Riverside. Sep. 13-16. 19 pp.
- ANONIMO. 1977. Manual de Conservación del Suelo y del Agua. Instructivo. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Mex. 248 pp.
- BAILEY DE IBARRA, A.M. 1980. Manual de Laboratorio. Fitopatología I. Universidad Auton. Nuevo León. Monterrey, N.L. 48 pp.
- BARNETT, H.L. & B.B. HUNTER. 1972. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Burgess Publishing Company. Third edition. 241 pp.
- BONAR, L. 1942. Studies on some California fungi II. Mycologia, Vol. 34. Pp 181-192.
- BORROR, D.J. & R.E. WHITE. 1970. A Field Guide To The Insects Of America North Of Mexico. Houghton Mifflin Company. Boston. 404 pp.
- CANALES LOPEZ, B. 1979. El cultivo de la jojoba. Comisión Nacional de Fruticultura. Inventario Nacional Frutícola. S.A.R.H. Pp 18-19.
- CASTRO, V.O. 1980a. Algunas plagas de jojoba Simmondsia chinensis (Link) Schneider. En: Una contribución al conocimiento de la jojoba - Simmondsia chinensis (Link) Schneider. I.N.I.F. Publicación especial Nº 20. La Paz, B.C.S. Pp. 117-126.
- _____. 1980b. Aspectos fitosanitarios sobre jojoba Simmondsia chinensis (Link) Schneider. En: Una contribución al conocimiento de la jojoba Simmondsia chinensis (Link) Schneider. I.N.I.F. - Publicación especial Nº 20. La Paz, B.C.S. Pp. 281-284.
- _____. 1980c. Avance en el estudio de plagas y enfermedades sobre jojoba en el área de influencia del Centro de Investigaciones Forestales del noroeste. Memoria de la Primera Reunión Nacional sobre Jojoba. I.N.I.F. La Paz, B.C.S. Pp 219-223.

- CHU, H.F. 1979. How To Know The Immature Insects. W.H.C. Brown Comp. Publishers. Dubuque, Iowa. Pp. 234.
- DAUGHERTY, P.M., H.H. SINEATH & T.A. WASTLER. 1953. A survey of Simmondsia chinensis. Engineering Experimental Station Of Georgia Institute of Technology. Atlanta, Ga. XV (8):9.
- DENNIS, R.W. 1978. British Ascomycetes. J. Cramer. 585 pp.
- GENTRY, H.S. 1958. The natural history of jojoba Simmondsia chinensis and its cultural aspects. Econ. Bot. 12 (3):261-295.
- GONZALEZ, F. 1979. Dinámica de las poblaciones de insectos en jojoba -- Simmondsia chinensis (Link) Schneider en la Costa de Hermosillo. Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste. Circular CIANO. Hermosillo, Son. Pp. 52-53.
- HIKMAT, A., B.R. STRAIN & H.A. MOONEY. 1971. The physiological ecology of diverse populations of the desert shrub Simmondsia chinensis. University of Calif. Riverside. 57 pp.
- JAKES, H.E. 1951. How To Know The Beetles. The Pictured Key Nature Series. W.C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa. 372 pp.
- LE MOYNE, H. 1978. Jojoba. New crop for arid regions. Crops and Soils Magazine. Pp. 14-16.
- _____ 1979. New agricultural crops. AAAS Select Symposium.
- MILNE, L. & H. MILNE. 1980. The Audubon Society Field Guide To North - American Insects and Spiders. Alfred A. Knopf, New York.
- MULLER, D. & H. ELLENBERG. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons. Internat. Ed. New York. 547 pp.
- PARRA, H.H. 1980a. Descripción y usos de la jojoba. En: Una contribución al conocimiento de la jojoba Simmondsia chinensis (Link) -- Schneider I.N.I.F. Publicación especial Nº 20. La Paz, B.C.S. -- Pp. 7-12.

- 1980b. Una monografía sobre jojoba Simmondsia chinensis (Link) Schneider. En: Una contribución al conocimiento de la jojoba Simmondsia chinensis (Link) Schneider. I.N.I.F. Publicación especial N° 20. La Paz, B.C.S. Pp. 199-228.
- PARRA, H.H. & J. SEPULVEDA. 1980. La investigación sobre jojoba en el Centro de Investigaciones Forestales del Noroeste (CIFNO). En: Una contribución al conocimiento de la jojoba Simmondsia chinensis (Link) Schneider. I.N.I.F. Publicación especial N° 20. La Paz, B.C.S. Pp. 137-154.
- PINTO, J.D. & S.I. FROMMER. 1979. A survey of arthropods on jojoba - Simmondsia chinensis. Departament of Entomology. University of Calif. Riverside. Environ. Entomol. 9:137-143.
- POWELL, J.A. & CH. L. HOGUE. 1979. California Insects. University of California Press. 388 pp.
- RODEWALD, W. & H. WITTE. 1965. Lucha antiparasitaria y contra las enfermedades de las plantas. Ed. Leipzig. 2a. ed. 156 pp.
- SEPULVEDA, B.J. 1980. La jojoba es endémica de las zonas áridas. En: Una contribución al conocimiento de la jojoba Simmondsia chinensis - (Link) Schneider. I.N.I.F. Publicación especial N° 20 I.N.I.F. - La Paz, B.C.S. Pp. 47-50.
- SEPULVEDA, B.J. & H.H. PARRA. 1980. La jojoba Simmondsia chinensis (Link) Schneider. Una alternativa para el desarrollo económico de las zonas áridas y semiáridas de México. En: Una contribución al conocimiento de la jojoba Simmondsia chinensis (Link) Schneider. - I.N.I.F. Publicación especial N° 20. La Paz, B.C.S. Pp. 51-64.
- SOLIS, G.G. 1980. Algunas consideraciones sobre el recurso silvestre de jojoba (Simmondsia chinensis) en el Estado de Baja California. En: Una contribución al conocimiento de la jojoba Simmondsia chinensis (Link) Schneider. I.N.I.F. Publicación especial N° 20. La Paz, B.C.S. Pp. 165-198.
- SLATER, J.A. & R.M. BARANOWSKI. 1978. How to Know The True Bugs (Hemiptera-Heteroptera). The Pictured Key Nature Series. WmC. Brown -- Company Publishers. Dubuque, Iowa. 256 pp.

STANGHELLINI, M.E. 1977. Phytophthora Root of jojoba. Jojoba Happenings. Number 20. 22 pp.

ULLOA, M & R.T. HANLIN. 1978. Atlas de Micología Básica. Editorial Concepto, S.A. 1a. ed. 240 pp.

VILLA, S.A. 1980. Prólogo de: Una contribución al conocimiento de la jojoba Simmondsia chinensis (Link) Schneider. I.N.I.F. Publicación especial Nº 20. La Paz, B.C.S. P. VII.