

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA AGRICOLA
MAESTRIA EN CIENCIAS EN PROTECCION VEGETAL

PLAGAS INSECTILES DE MAYOR IMPORTANCIA ECONOMICA
DEL CULTIVO DEL LITCHI (*Litchi chinensis*. Sonn)

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO

DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN PROTECCION VEGETAL

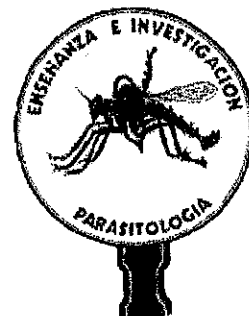
PRESENTA:

ARCENIO GARCIA VARGAS



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

Chapingo, Estado de México, Abril del 2005

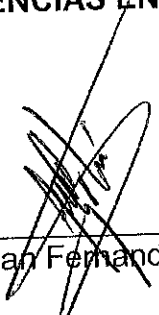


**PLAGAS INSECTILES DE MAYOR IMPORTANCIA ECONOMICA DEL
CULTIVO DEL LITCHI (*Litchi chinensis*. Sonn).**

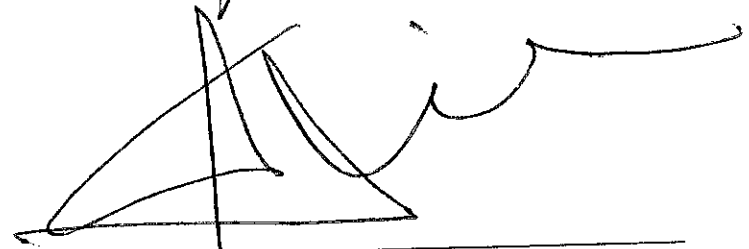
Tesis realizada por **Arcenio García Vargas** bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN PROTECCION VEGETAL

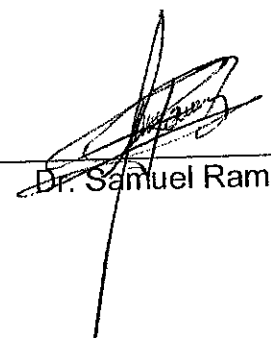
DIRECTOR: _____


Dr. Juan Fernando Solís Aguilar

ASESOR: _____


Dr. Víctor Manuel Pinto

ASESOR: _____


Dr. Samuel Ramírez Alarcón

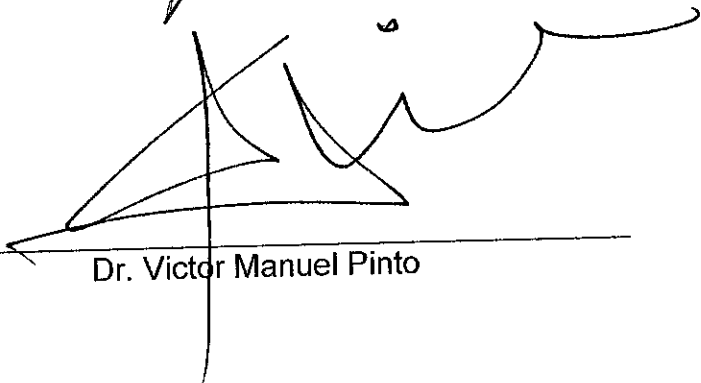
**PLAGAS INSECTILES DE MAYOR IMPORTANCIA ECONOMICA DEL
CULTIVO DEL LITCHI (*Litchi chinensis*. Sonn).**

El jurado que revisó y aprobó el examen de grado de **Arcenio García Vargas** autor de la presente tesis de Maestría en Ciencias en Protección Vegetal estuvo constituido por:

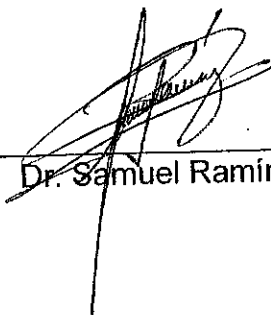
PRESIDENTE: _____


Dr. Juan Fernando Solís Aguilar

ASESOR: _____


Dr. Victor Manuel Pinto

ASESOR: _____


Dr. Samuel Ramírez Alarcón

DEDICATORIAS

A mis padres Tomás García Sarmiento y Cira Vargas Vásquez. A ustedes queridos padres debo la existencia, gracias por su ejemplo, recuerden siempre que me siento muy orgulloso de ustedes.

A mis hermanos José, Tomás y Francisco Javier. A ustedes que además de ser mis hermanos son mis amigos, los admiro y les agradezco todo su apoyo y sus valiosos consejos.

A mis hermanas María de los Angeles, Araceli, Leticia, María Enriqueta, María Elena y María del Socorro. A ustedes que siempre se preocupan por mí, les dedico este trabajo y les deseo lo mejor.

Al papa peregrino Juan Pablo II, que ahora nos bendice desde el cielo.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo que a través del Departamento de Parasitología Agrícola me permitió obtener el grado de Maestro en Ciencias.

A los profesores del Posgrado en Protección Vegetal, por la orientación en la Fitosanidad, fue un honor recibir cátedras de tan distinguidas personalidades.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo económico durante mis estudios de posgrado.

Al Comité Asesor, por la disponibilidad, profesionalismo y el tiempo que me brindaron.

Al Dr. Juan Fernando Solís Aguilar por su acertada dirección, su incansable apoyo y la orientación en la Entomología.

A todas las personas que me han brindado su amistad, les agradezco sus consejos y su apoyo incondicional; sigan conservando sus valores y considerenme siempre su amigo.

A Dios.

Ing. Arcenio García V.

DATOS BIOGRAFICOS

El autor del presente trabajo, originario del poblado Santa Cruz de Guadalupe, municipio de Nombre de Dios, Durango; acreditó su educación secundaria en la Escuela Secundaria General Profr. Constantino Carcaño Reyes, de Nombre de Dios, Durango. Posteriormente ingresa a la Universidad Autónoma Chapingo cursando sus estudios de Preparatoria Agrícola y la carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas Agrícolas de Zonas Áridas, en la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas (URUZA); de 1992-1999. Se desempeñó laboralmente en el Departamento de Asesoría Técnica Especializada de Insecticidas Guadiana de Durango. En enero del 2002 ingresa al Posgrado en Protección Vegetal en el Departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo.

CONTENIDO

INDICE GENERAL	i
INDICE DE CUADROS	x
INDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xvi
I. INTRODUCCION	1
1.1. OBJETIVOS	3
II. REVISION DE LITERATURA	4
2.1. Definición de fruta exótica	4
2.2. Producción mundial de frutas exóticas tropicales	4
2.3. Oferta exportable de frutas exóticas	6
2.3.1. Tendencias en el comercio internacional de frutas exóticas	6
2.3.2. Principales países exportadores	7
2.4. Demanda internacional de frutas exóticas	9
2.4.1. Importaciones	9
2.4.2. Tendencias del consumo	10
2.5. Las frutas exóticas: Perspectivas para México en el cauce globalizado del comercio	11
2.5.1. Debilidades y limitantes	11

2.5.2. Ventajas	12
2.5.3. Oportunidades	13
2.6. La fitosanidad de las frutas exóticas	14
2.7. El cultivo del litchi (<i>Litchi chinensis</i> . Sonn)	15
2.7.1. Características taxonómicas	15
2.7.2. Origen y distribución	15
2.7.3. Descripción botánica	16
2.7.4. Floración y maduración	19
2.7.5. Requerimientos climáticos y edáficos	19
2.7.6. Variedades	20
2.7.7. Formas de consumo y valor nutritivo	20
2.8. Importancia económica del cultivo	21
2.8.1. Importancia mundial	21
2.8.2. Importancia nacional	21
2.9. Producción nacional	22
2.9.1. La producción de litchi en Sinaloa	23
2.10. Perspectivas de la demanda internacional	24
2.11. Perspectivas para México	25
2.12. Rentabilidad financiera del cultivo del litchi	26

2.13. Factores que benefician al sector agrícola de México y en general a la economía nacional	26
III. MATERIALES Y METODOS	28
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	31
4.1. Principales insectos que afectan al fruto del litchi	31
4.1.1. Chinche apestosa del litchi <i>Tessaratoma papillosa</i> (Drury)	31
4.1.1.1. Importancia económica	31
4.1.1.2. Descripción morfológica	31
4.1.1.3. Distribución	32
4.1.1.4. Daños	32
4.1.2. Chinche verde del sur <i>Nezara viridula</i> (L)	33
4.1.2.1. Importancia económica	33
4.1.2.2. Descripción morfológica	33
4.1.2.3. Distribución	35
4.1.2.4. Daños	36
4.1.3. Chinche dorso escudada <i>Chrysocoris stolii</i> (Wolff)	37
4.1.3.1. Importancia económica	37
4.1.3.2. Descripción morfológica	38
4.1.3.3. Distribución	38
4.1.3.4. Daños	39

4.1.4. Chinche manchadora de la fruta <i>Amblypelta nitida</i> (Stal)	39
4.1.4.1. Importancia económica	39
4.1.4.2. Descripción morfológica	39
4.1.4.3. Distribución	40
4.1.4.4. Daños	41
4.1.5. Escama verde <i>Coccus viridis</i> (Green)	42
4.1.5.1. Importancia económica	42
4.1.5.2. Descripción morfológica	42
4.1.5.3. Distribución	44
4.1.5.4. Daños	46
4.1.6. Escama hemisférica <i>Saissetia hemisphaerica</i> (Targioni)	48
4.1.6.1. Importancia económica	48
4.1.6.2. Descripción morfológica	48
4.1.6.3. Distribución	50
4.1.6.4. Daños	52
4.1.7. Escama blanda verde <i>Pulvinaria psidii</i> (Maskell)	53
4.1.7.1. Importancia económica	53
4.1.7.2. Descripción morfológica	53
4.1.7.3. Distribución	54
4.1.7.4. Daños	56

4.1.8. Escama blanca del durazno <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Targioni)	57
4.1.8.1. Importancia económica	57
4.1.8.2. Descripción morfológica	58
4.1.8.3. Distribución	60
4.1.8.4. Daños	61
4.1.9. Escama de la corteza del litchi <i>Pseudaulacaspis major</i> (Cockerell)	62
4.1.9.1. Importancia económica	62
4.1.9.2. Descripción morfológica	62
4.1.9.3. Distribución	63
4.1.9.4. Daños	63
4.1.10. Taladrador de la macadamia <i>Cryptophlebia ombrodelta</i> (Lower)	63
4.1.10.1. Importancia económica	63
4.1.10.2. Descripción morfológica	64
4.1.10.3. Distribución	65
4.1.10.4. Daños	65
4.1.11. Taladrador del fruto <i>Lobesia</i> sp (Guenée)	66
4.1.11.1. Importancia económica	66
4.1.11.2. Descripción morfológica	67
4.1.11.3. Distribución	68
4.1.11.4. Daños	68

4.1.12. Palomilla del litchi <i>Argyroploce peltástica</i> (Meyr)	68
4.1.12.1. Importancia económica	68
4.1.12.2. Descripción morfológica	69
4.1.12.3. Distribución	69
4.1.12.4. Daños	69
4.1.13. Gusano omnívoro enrollador de las hojas <i>Platynota sultana</i> (Walsingham)	70
4.1.13.1. Importancia económica	70
4.1.13.2. Descripción morfológica	71
4.1.13.3. Distribución	72
4.1.13.4. Daños	73
4.1.14. Taladrador del fruto <i>Deudorix epijarbas</i> (Moore)	74
4.1.14.1. Importancia económica	74
4.1.14.2. Descripción morfológica	74
4.1.14.3. Distribución	75
4.1.14.4. Daños	75
4.1.15. Barrenillo del algodón <i>Strymon melinus</i> (Hubner)	76
4.1.15.1. Importancia económica	76
4.1.15.2. Descripción morfológica	76
4.1.15.3. Distribución	78

4.1.15.4. Daños	78
4.1.16. Palomilla o barrenador del cacao <i>Acrocercops cramerella</i> (Snelten)	79
4.1.16.1. Importancia económica	80
4.1.16.2. Descripción morfológica	80
4.1.16.3. Distribución	81
4.1.16.4. Daños	81
4.1.17. Palomilla picadora de la fruta del Pacífico <i>Othreis fullonia</i> (Clerck)	82
4.1.17.1. Importancia económica	82
4.1.17.2. Descripción morfológica	83
4.1.17.3. Distribución	84
4.1.17.4. Daños	85
4.1.18. Palomilla picadora de la fruta <i>Othreis materna</i> (Linacus)	86
4.1.18.1. Importancia económica	86
4.1.18.2. Descripción morfológica	86
4.1.18.3. Distribución	87
4.1.18.4. Daños	87
4.1.19. Mosca del Mediterráneo <i>Ceratitis capitata</i> (Wied)	88
4.1.19.1. Importancia económica	88
4.1.19.2. Descripción morfológica	88

4.1.19.3. Distribución	90
4.1.19.4. Daños	92
4.1.20. Mosca de la fruta de Natal <i>Ceratitis rosa</i> (Karsh)	93
4.1.20.1. Importancia económica	94
4.1.20.2. Descripción morfológica	94
4.1.20.3. Distribución	95
4.1.20.4. Daños	96
4.1.21. Mosca Caribeña de la fruta <i>Anastrepha suspensa</i> (Loew)	96
4.1.21.1. Importancia económica	96
4.1.21.2. Descripción morfológica	97
4.1.21.3. Distribución	99
4.1.21.4. Daños	100
4.1.22. Mosca Oriental de la fruta <i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel)	100
4.1.22.1. Importancia económica	101
4.1.22.2. Descripción morfológica	102
4.1.22.3. Distribución	103
4.1.22.4. Daños	104
4.2. Plagas de importancia económica reportadas en México	105
4.3. Plagas de importancia económica no reportadas en México	105
4.3.1. Plagas reportadas solamente en litchi, longán y macadamia	105

4.3.2. Plagas reportadas en un mayor número de hospederos	106
4.3.2.1. Moscas exóticas de la fruta de importancia cuarentenaria	106
4.3.2.2. Barrenadores del fruto	107
4.3.2.3. Otras plagas con características distintas	107
V. CONCLUSIONES	109
VI. LITERATURA CITADA	112

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Evolución de la producción de frutas en general y de frutas exóticas seleccionadas a nivel mundial, 1961-1998.	5
Cuadro 2. Producción de frutas exóticas de la segunda y tercera generación, por regiones y países seleccionados, 1998.	6
Cuadro 3. Evolución de la exportación de frutas y frutas exóticas frescas seleccionadas a nivel mundial, 1961-1997.	9
Cuadro 4. Insectos que afectan al litchi, no considerados en la descripción	108

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flores de litchi dispuestas en panícula terminal.	17
Figura 2. Frutos de litchi dispuestos en racimos.	17
Figura 3. Frutos de litchi. Pericarpio coriáceo con protuberancias cónicas.	18
Figura 4. Frutos de litchi. Parte interna.	18
Figura 5. Ninfa y adulto de <i>Tessarotoma papillosa</i> (Drury).	32
Figura 6. Ninfas y adulto de <i>Nezara viridula</i> (L).	34
Figura 7. Daños de <i>Nezara viridula</i> (L).	37
Figura 8. Adulto de <i>Chrysocoris stolii</i> (Wolff).	38
Figura 9. Ninfa de <i>Amblypelta nitida</i> (Stal).	40
Figura 10. Adulto de <i>Coccus viridis</i> (Green).	43
Figura 11. <i>Coccus viridis</i> (Green). Antenas de siete segmentos y ductos tubulares ventrales, cada uno de ellos con un filamento delgado casi tan amplio como el ducto.	45
Figura 12. Infestación y daños de <i>Coccus viridis</i> (Green) en brotes tiernos.	47
Figura 13. Adulto de <i>Saissetia hemisphaerica</i> (Targioni).	49
Figura 14. <i>Saissetia hemisphaerica</i> (Targioni). Ductos tubulares ventrales submarginales de dos tipos: con filamento delgado y con	

filamento casi tan amplio o más amplio que el dúcto.	51
Figura 15. Daños de <i>Saissetia hemisphaerica</i> (Targioni).	52
Figura 16. Adulto de <i>Pulvinaria (Chloropulvinaria) psidii</i> (Maskell).	53
Figura 17. Hembra adulta de <i>Pulvinaria (Chloropulvinaria) psidii</i> (Maskell), mostrando dúctos tubulares de dos tipos sobre la región ventral, setas marginales expandidas y fimbriadas en su punta; espiráculos rodeados con una placa esclerosada de forma ovalada.	55
Figura 18. Daños de <i>Pulvinaria (Chloropulvinaria) psidii</i> (Maskell) en hojas y tallos jóvenes de ciruela mexicana.	56
Figura 19. <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Targioni). Margen del cuerpo fuertemente lobulado; lóbulos anales vigorosos, prominentes y fuertemente zigóticos; poros perivulvares en cinco grupos.	59
Figura 20. Hembra adulto de <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Targioni).	60
Figura 21. Daños e incidencia	61
Figura 22. Adulto de <i>Pseudaulacaspis major</i> (Cockerell).	62
Figura 23. Adulto (hembra) de <i>Cryptophlebia ombrodelta</i> (Lower).	64
Figura 24. Daños en litchi.	66
Figura 25. Larva y adulto de <i>Lobesia</i> sp.	67
Figura 26. Larva y adulto de <i>Platynota sultana</i> (Walsingham).	72
Figura 27. Macho y hembra de <i>Deudorix epijarbas</i> (Moore).	75

Figura 28. Larva de <i>Strymon melinus</i> (Hubner).	77
Figura 29. Adulto de <i>Strymon melinus</i> (Hubner).	78
Figura 30. Daños de <i>Strymon melinus</i> (Hubner) en cuadros de algodón.	79
Figura 31. Adulto de <i>Acrocercops cramerella</i> (Snelten).	80
Figura 32. Daños de <i>Acrocercops cramerella</i> (Snelten) en cacao	82
Figura 33. Larva de <i>Othreis fullonia</i> (Clerck).	83
Figura 34. Adultos de hembra y macho de <i>Othreis fullonia</i> (Clerck).	84
Figura 35. Adulto de <i>Othreis materna</i> (Linacus).	86
Figura 36. Larva y adulto de <i>Ceratitis capitata</i> (Wied).	89
Figura 37. Daño en frutos de durazno.	93
Figura 38. Adulto de <i>Ceratitis rosa</i> (Ksh).	95
Figura 39. Adulto de <i>Anastrepha suspensa</i> (Loew).	99
Figura 40. Adulto de <i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel).	103
Figura 41. Larvas de <i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel) en el interior de un fruto.	104

RESUMEN

Con el objetivo de determinar las plagas insectiles de mayor importancia económica del litchi (*Litchi chinensis*. Sonn); y generar un documento acerca de sus principales problemas entomológicos, se realizó una consulta bibliográfica de publicaciones nacionales e internacionales. Más de 38 especies de insectos de los Ordenes Hemiptera, Homoptera, Thysanoptera, Coleoptera, Lepidoptera y Diptera afectan a este cultivo en el mundo. El mayor número de ellas están incluidas en Lepidoptera, Homoptera y Hemiptera. 22 de ellas fueron consideradas como las plagas de mayor importancia económica; de éstas, nueve especies son lepidópteros (cuatro de la familia Tortricidae; dos de Lycaenidae; dos de Noctuidae y una de Gracillariidae); cinco homópteros conocidos como escamas (Coccidae y Diaspididae); cuatro son chinches del Orden Hemiptera; y cuatro de Diptera de la familia Tephritidae; siendo los lepidópteros los principales enemigos de esta fruta. En base a los daños, la escama verde *Coccus viridis* (Green) es la más importante de las 5 especies reportadas presentes en México. De las 17 especies restantes, no reportadas como presentes en nuestro país, la chinche apestosa del litchi *Tessaratomia papillosa* (Drury), la chinche dorso escudada *Chrysocoris stolii* (Wolff) y la palomilla del litchi *Argyroploce peltástica* (Meyr) son especies que solamente atacan al litchi, longán y macadamia; y se consideran de gran importancia

económica en Chile, India y Sudáfrica respectivamente. Mientras que la Mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wied); la Mosca Oriental de la Fruta *Bactrocera dorsalis* (Hendel); los Barrenadores del fruto *Lobesia sp* (Guenée) y *Deudorix epijarbas* (Moore), además de atacar al litchi, se reportan en un mayor número de hospederos; siendo también de mayor importancia. En el caso de la chinche manchadora de la fruta *Amblypelta nitida* (Stal), es particularmente importante porque en fuertes infestaciones puede llegar a ocasionar hasta un 90% de pérdidas de frutos de litchi.

Palabras clave: Plagas insectiles, problemas entomológicos.

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the major insect pests that affect lychee crops (*Litchi chinensis*. Sonn) and to generate a document about their main entomological problems. A bibliographical consultation of national and international publications was made. More than 38 species of insects of the Hemiptera, Homoptera, Thysanoptera, Coleoptera, Lepidoptera and Diptera orders affect this crop worldwide. The greatest number of them are included in the Lepidoptera, Homoptera and Hemiptera orders. Of them, 22 are viewed to be the major pests; of these, nine species are Lepidoptera (four from the Tortricidae family; two from the Lycaenidae family; two from the Noctuidae family and one from the Gracillariidae family); five are Homoptera called scale insects (Coccidae and Diaspididae); four are bugs from the Hemiptera order; and four are Diptera from the Tephritidae family. Lepidoptera is the principal pest of this fruit. On the basis of damage, the green scale *Coccus viridis* (Green) is the most important of the five species reported in Mexico. Of the 17 remaining species, whose presence are not reported in our country, the lychee stink bug *Tessaratoma papillosa* (Drury), the shield backed bug *Chrysocoris stolii* (Wolff) and the lychee moth *Argyroplote peltastica* (Meyr) are species that only attack the lychee, longan and macadamia. They are considered to be of great economic importance in Chile, India and South Africa respectively. Whereas, the

Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* (Wied), the oriental fruit fly *Bactrocera dorsalis* (Hendel), the fruit borers *Lobesia* sp (Guenée), and *Deudorix epijarbas* (Moore), not only attack lychee crops, but also are reported in a greater number of hosts, thus being of greater importance. The fruit spotting bug, *Amblypelta nitida* (Stal), is particularly important because it can cause a 90% loss of lychee fruit in strong infestations.

Key words: Insect pests, entomological problems.

I. INTRODUCCION.

En los últimos años se ha insistido sobre la importancia de introducir y desarrollar nuevos cultivos que permitan ampliar las oportunidades de mejorar el ingreso de los productores, al mismo tiempo que generen fuentes de empleo y divisas para el país (Schwentenius y Gómez, 1997). En ese sentido, en México hay un creciente interés en los cultivos no tradicionales que puedan considerarse una opción a la crisis agrícola que sufre el país, sustentado en el hecho de que se cuenta con las condiciones geográficas y climáticas favorables para el desarrollo de especies frutícolas nativas e introducidas de tipo templado y tropical (Barrera, 1984).

Por otro lado, la producción y consumo de frutas "especiales" o "exóticas", se ha incrementado en el mundo por causas que se atribuyen al incremento de la población, aumento en el ingreso en países desarrollados repercutiendo sobre la diversidad de consumo, cambios en los estándares de consumo por la conciencia de los efectos benéficos en la salud al consumir frutas y verduras. Asimismo, la apertura de mercados y el buen precio que se paga por estas especies ha generado una situación ventajosa para aquellos países donde la diversidad genética y agroclimática da la oportunidad de su cultivo, beneficiando notablemente las economías en una doble vertiente, como fuente de alimentación para el consumo local y también proporcionando divisas a través de la exportación (García, 1994; Galán, 1987).

Es así como el cultivo del Litchi, así como el de otras frutas exóticas, está cobrando importancia en el comercio internacional; en el caso de México, donde su cultivo y mercado es aún incipiente debido a su reciente introducción, hasta la fecha, las ganancias han sido y son extraordinarias, por lo que la superficie ha crecido durante los años 90 en forma espectacular (Schwentenius y Gómez, 2001).

Sin embargo, el Litchi, de creciente importancia en el mundo, que es rentable en México y representa una alternativa de cultivo viable para el desarrollo de nuestra economía (Sauceda y Mejía, 2001), es afectado por diversos factores que limitan su producción, y entre ellos destacan los problemas fitosanitarios, los cuales han sido descuidados en las escasas citas bibliográficas que se consultaron referentes a este cultivo, cuando deberían tener especial atención, ya que directa o indirectamente afectan la calidad del fruto, factor de vital importancia como carta de presentación en el mercado, más aún por tratarse de una fruta exótica. Dentro del aspecto fitosanitario, las plagas son de vital importancia y representan un serio problema en este cultivo, invariablemente, estos problemas entomológicos han sido poco estudiados y han quedado rezagados debido a la falta de atención e interés en estos aspectos, por parte de los profesionales de la materia. Dada la escasa y dispersa información sobre los problemas entomológicos que afectan al cultivo del litchi, se planteó el presente trabajo, el cual pretende recopilar y proporcionar la información necesaria para tener un conocimiento más amplio sobre estos aspectos. Por lo tanto, se plantearon los objetivos siguientes:

1.1. OBJETIVOS.

- a) Conocer con base en la literatura consultada que insectos afectan al cultivo del litchi en diversas regiones del mundo.
- b) Profundizar en los aspectos relacionados con la importancia económica, descripción morfológica, distribución y daños de los insectos que afectan al fruto del litchi.
- c) Determinar que plagas insectiles son las de mayor importancia económica y cuales son las que afectan en mayor grado la producción del Litchi.
- d) Proporcionar a los productores, para su conocimiento y difusión, un documento que reúna en una sola obra, información relacionada con problemas entomológicos que inciden en la producción y calidad de las cosechas de litchi.

II. REVISION DE LITERATURA.

2.1. Definición de fruta exótica.

La palabra "exótico" proviene del latín "exoticus", así como del griego "exotikos", que significa "extranjero". Aún así existen varias definiciones de exótico, una de ellas, en el sentido botánico, se refiere a lo que es originario del extranjero, para decir que una planta no es indígena, otra que incluye nociones de extrañamiento y de curiosidad, de inhabitual y de raro (Zuang y Beau, 1992).

Los elementos constituyentes de la imagen de una fruta exótica son de varios órdenes: es un fruto que crece en un país lejano, un país extranjero; es también un fruto inhabitual, extraño y raro (Zuang y Beau, 1992). Las principales frutas exóticas en el comercio mundial son mango, piña, aguacates, kiwi, papaya, fruta de la pasión y litchi (Rabobank, 1993).

2.2. Producción mundial de frutas exóticas tropicales.

Por lo general, es difícil obtener datos confiables sobre la producción de frutas tropicales y más aún para frutas tropicales exóticas. En muchos casos ni los propios países productores cuentan con la información. La base de datos de la FAO, que es prácticamente la única disponible sobre la producción de frutas exóticas, incluye a las frutas exóticas de la segunda generación (aguacate, mango, papaya, persimonia y piña) y frutas menores de la tercera generación (carambolo, durián, litchi, mangostán, rambután, etc), cuyos datos están agrupados bajo la categoría *otras frutas tropicales no especificadas* (FAO, 1998).

En 1998, según los datos de esta fuente, la producción mundial de frutas exóticas se estimó en más de 59 millones de toneladas. De la cantidad total producida, el 38.7% fueron mangos, el 23.5% frutas exóticas menores o de la tercera generación, el 21% piñas y el 8% papayas (Cuadro 1.)

Cuadro1. Evolución de la producción de frutas en general y de frutas exóticas seleccionadas a nivel mundial, 1961-1998 (1,000 t).

	1961	1969-71	1979-81	1989-91	1998	TMCE*
Total frutas	175,113	238,265	299,520	351,846	431,201	2.47
Tot. Frut. Exóticas	22,915	27,219	37,191	46,772	59,537	2.61
Mango	10,904	12,039	14,371	16,836	23,064	2.05
Tot. Frut. Exót.	5,165	6,036	8,081	11,311	14,021	2.74
Menores						
Piña	3,833	5,469	9,784	11,173	12,484	3.24
Papaya	1,326	1,730	2,519	3,633	4,825	3.55
Aguacate	697	1,027	1,474	1,913	2,298	3.28
Persimonia	990	916	932	1,162	1,969	1.88
Kiwi	0	2	30	744	876	24.26

*Tasa Media de Crecimiento Exponencial.

Fuente. Elaboración propia con base en FAO, FAOSTAT, 1998.¹

En el Cuadro 2, se observa que casi el 69% de la producción de frutas exóticas se origina en Asia, donde se consume la mayor parte de esta. México es uno de los países de mayor importancia a nivel Mundial, con una aportación de aproximadamente 3.6 millones de toneladas (6%), solamente superado por la India, China, Filipinas y Tailandia (Schwentenius y Gómez, 1999).

¹ <http://apps.fao.org/cgi-bin/nph-db.pl?subset=agriculture>.

Cuadro 2. Producción de frutas exóticas de la segunda y tercera generación, por regiones y países seleccionados, 1998 (miles de toneladas).

	Frutas exóticas	Aguacate	Kiwi	Mango	Papaya	Persimonia	Piña	Total
Asia total	12,584.40	240.7	49.8	18,183.70	1,259.50	1,843.60	6,660.00	40,821.90
Filipinas	3,695.00	26	--	700	57	--	1,700.00	6,178.00
India	3,695.00	--	--	12,000.00	500	--	1,100.00	17,295.00
Indonesia	2,000.00	109	--	605.01	283.1	--	365.1	3,362.20
China	1,651.50	25	--	2,142.20	141.5	1,371.80	899.1	6,231.10
Tailandia	700	--	--	1,350.00	115	--	1,970.90	4,135.90
Pakistán	450	--	--	914.4	8.3	--	--	1,372.80
Malasia	240	--	--	--	51	--	163	454
México	400	896.5	--	1,461.30	497.1	--	301.4	3,556.40
EE.UU.	--	166.3	31.75	2.72	17.6	--	294	512.3
U.E.	22	--	404.7	--	--	67.8	2	495.87
África	404.6	193	--	1,925.60	774.1	--	2,006.00	5,303.40
Total	14,020.80	2,298.40	875.7	23,064.20	4,824.70	1,968.60	12,484.30	59,536.80

Fuente: FAO, FAOSTAT. 1998.²

La alta producción de frutas exóticas en los países asiáticos se debe a la aplicación de una política consecuente de fomento de este grupo de cultivos, con el fin de alcanzar la autosuficiencia, diversificar la estructura productiva y sustituir las importaciones de frutas de clima templado (FAO, 1998).

2.3. Oferta exportable de frutas exóticas.

2.3.1. Tendencias en el comercio internacional de frutas exóticas.

La producción de frutas exóticas se destina principalmente al consumo doméstico, y solamente una pequeña cantidad de la producción entra en los canales internacionales de comercialización. Los datos del Cuadro 3 revelan que, para 1997, se dio un comercio mundial de frutas exóticas frescas de 2.75

² <http://apps.fao.org/cgi-bin/nph-db.pl?subset=agriculture>.

millones de toneladas, mientras que las exportaciones de productos elaborados alcanzaron los 2 millones de toneladas. Estos datos indican que se está exportando aproximadamente el 7.8% de la producción. También se evidencia que el comercio de frutas exóticas crece a tasas aceleradas, del 8.75% anual, desde principios de los años 60 y de casi 10% desde los años 80, mientras que la exportación del resto de las frutas solamente ha crecido a una tasa anual del 1.71%. Pero dentro del grupo de las frutas exóticas hay diferencias notables: las mayores tasas de crecimiento registradas corresponden a las frutas exóticas de la segunda generación, con la excepción del persimón, cuyo comercio se encuentra estancado desde los años 70 (Schwentenius y Gómez, 1999).

2.3.2. Principales países exportadores.

A pesar de que Asia predomina en la producción de las frutas exóticas, no juega un papel importante en el comercio internacional. La excepción es Malasia, que se caracteriza por una producción relativamente pequeña, pero más enfocada a la exportación, que alcanza el 21% de su producción. Cabe aclarar que los países asiáticos están especializados en el comercio de productos transformados, como por ejemplo, piña enlatada (85% del mercado mundial), jugos de piña y mango, y litchi enlatado.

En el caso de las frutas exóticas frescas de la tercera generación, Asia es la que predomina en el comercio mundial, con casi el 50% del volumen total, aunque las cantidades exportadas sean todavía muy reducidas en relación a su producción, por la falta de orientación hacia la exportación. Cabe aclarar que el

comercio de estas frutas de la tercera generación, que son predominantemente de origen Asiático, se dirige sobre todo a los mercados étnicos en los países industrializados, Asiáticos y Europeos, y el de Estados Unidos.

En Estados Unidos y Europa los inmigrantes asiáticos han realizado un trabajo continuo para introducir sus frutas en segmentos específicos del mercado, como tiendas especializadas en frutas exóticas, y han enseñado a la población nativa las formas de consumo; por ejemplo, en sus restaurantes. El caso más destacado es el del litchi, que gracias a los sistemas de importación y distribución de Europa y a la abundante oferta durante el invierno, pertenece a las frutas exóticas más accesibles y está disponible en los supermercados en forma fresca (Schwentenius y Gómez, 1997).

Otro país importante en la exportación de estas frutas exóticas son los Estados Unidos, que exportan el 16% de su producción, principalmente a Canadá. La producción de frutas exóticas se ubica en los estados de Florida, California y Hawai (Taylor, 1998). Sobre todo en las frutas exóticas menores, los Estados Unidos se caracterizan por su alto grado de autosuficiencia, hecho de vital importancia para los esfuerzos mexicanos de conquistar este mercado en el que tienen que enfrentar una competencia dura.

El principal país exportador de frutas exóticas de la segunda generación es México. Según la FAO, nuestro país destina más del 11% de su producción al comercio exterior, principalmente en estado fresco. Así México es líder mundial

en la exportación de aguacate, mango y papaya, pero también de limón persa (218,546 ton. en 1998), dato que no está incluido en las estadísticas de la FAO. En cambio, las exportaciones de frutas exóticas menores por parte de nuestro país, son insignificantes frente a los volúmenes exportados por Malasia, Estados Unidos y los países africanos (Schwentenius y Gómez, 1999).

Cuadro 3. Evolución de la exportación de frutas y frutas exóticas frescas seleccionadas a nivel mundial, 1961-1997 (toneladas).

	1961	1969/71	1979/81	1989/91	1997	TMCA*
<i>Frutas total</i>	16,330,966	19,029,778	19,352,093	23,909,353	30,080,860	1.71
<i>Frutas exóticas total</i>	134,525	237,344	559,659	1,484,297	2,754,669	8.75
<i>Piña</i>	107,343	155,352	366,126	574,545	937,503	6.2
<i>Kiwi</i>	0	588	14,603	431,358	794,345	30.6
<i>Mango</i>	4,206	13,737	45,259	178,985	460,115	13.93
<i>Aguacate</i>	1,334	7,691	59,447	138,154	238,329	15.49
<i>Frut. Exót. Menores</i>	17,642	45,360	41,320	94,616	200,000	6.98
<i>Papaya</i>	0	6,116	16,339	57,692	114,670	11.47
<i>Persimonia</i>	4,000	8,500	16,565	8,947	9,707	2.49

*Tasa Media de Crecimiento Acelerado.

Fuente: Elaboración propia con base en FAO, FAOSTAT.³

2.4. Demanda internacional de frutas exóticas.

2.4.1. Importaciones.

Como es de esperarse, los principales países importadores son la Unión Europea (UE) y Asia, mientras que Estados Unidos, por ser un productor de frutas exóticas, las importa en menor medida. La Unión Europea absorbe el 30% de las compras internacionales, sin considerar el importante comercio intraregional, de España a Alemania, por ejemplo. No obstante, la principal

³ <http://apps.fao.org/cgi-bin/nph-db.pl?subset=agriculture>.

región importadora de frutas exóticas de la tercera generación son los propios países asiáticos, que importan, según estimaciones modestas, el 68% del total.

2.4.2. Tendencias del consumo.

El consumo en la Unión Europea y en los Estados Unidos sirve como ejemplo para ubicar a las frutas exóticas en el consumo frutícola total. Tanto la Unión Europea como Estados Unidos se caracterizan por sus altos niveles de consumo de frutas, por arriba de los 100 Kg. per cápita, y por tasas altas de crecimiento del mismo desde 1961 a la fecha: la Unión Europea, 0.96% y Estados Unidos, 1.21%. No obstante, durante los años 90 se observa una desaceleración en el aumento del consumo, indicando que se ha llegado a los límites de satisfacción. A pesar de muchas diferencias en la estructura del consumo, en ambos casos la mitad está cubierta por manzanas y naranjas/mandarinas y sus productos derivados, aunque la demanda per cápita de estas frutas ya no crezca, incluso tiende a bajar ligeramente, sus niveles se mantendrán altos.

Por otro lado, se observa que el consumo de las frutas exóticas de la segunda y tercera generación, a pesar de tener tasas muy altas de crecimiento, solamente aportan *gramos* al consumo de la población de los países mencionados. En Europa, por ejemplo, aunque se ha duplicado el consumo de frutas exóticas menores en menos de 10 años, de 1989/91 a 1996, de 110 a 230 gramos, la cantidad alcanzada no representa más de 10 litchis por habitante al año en el total de todas las frutas exóticas consumidas.

Alemania es tal vez el país donde el consumo de frutas exóticas ha alcanzado los mayores niveles fuera de sus propias zonas de origen y producción, debido a que sus habitantes viajan frecuentemente y han podido probar y apreciar frutas desconocidas en los países que visitan. En este país, el consumo per cápita anual de mango se estima en 350 gramos, el de aguacate en 300, el de papaya en 100 y el de litchi en 10 (Schwentenius y Gómez, 1997). En entrevistas con mayoristas y minoristas de Alemania se detectó que muchas frutas exóticas ni siquiera se destinan al consumo humano, sino únicamente a mostrar abundancia, diversidad y algo exótico, por ejemplo, en bufés de eventos sociales o en sus propias tiendas. Por otro lado, un estudio realizado en Estados Unidos por la revista "The Packer Fresh Tends" en 1997, dio como resultado que, con un 40% de hogares, las frutas exóticas son las que mayormente han comprado por primera vez estas familias; en comparación con el mango con un 18%, el kiwi con un 13% y la papaya con un 9%, lo cual nos indica que falta una considerable parte de la población de adentrarse en el consumo de estas frutas (Schwentenius y Gómez, 1999).

2.5. Las frutas exóticas: Perspectivas para México en el cauce globalizado del comercio.

2.5.1. Debilidades y limitantes.

Se debe estar conciente de que estas frutas exóticas, las cuales son frutas finas de lujo y de nicho específico en los países desarrollados, nunca podrán competir en importancia en el mercado internacional con la manzana o la naranja. En nuestro país faltan iniciativas para dirigir y ordenar el crecimiento de

la producción de frutas exóticas; esta situación pone en entredicho las esperanzas de éxito de muchas plantaciones nuevas. A través del tiempo, se ha sobreestimado la importancia del manejo técnico de la producción, mientras que los aspectos del manejo de postcosecha y de estrategias de mercados inteligentes prácticamente se han dejado en el olvido.

Existen muchos otros países con buen potencial de producción y exportación que ya han detectado las perspectivas del mercado de las frutas exóticas y competirán fuertemente con México. También, es de tomar en cuenta que los Estados Unidos, que es el principal destino de las exportaciones mexicanas, es un productor importante de frutas exóticas, por lo que limita las importaciones y protege a sus propios productores a través de múltiples barreras técnicas al comercio.

También existe el peligro de que los pequeños productores queden fuera de una importante oportunidad de negocio. Su producción se realiza a pequeña escala, muy dispersa y con muchas dificultades para la comercialización, lo cual no es compatible con las nuevas tendencias en la comercialización y distribución, que exigen grandes volúmenes de excelente calidad que ellos no son capaces de ofrecer (Schwentesius y Gómez, 1999).

2.5.2. Ventajas.

México dispone de la infraestructura y la experiencia indispensables para la exportación, esto debido a la amplia experiencia adquirida en el cultivo y la

exportación de frutas exóticas de la segunda generación, además de que cuenta con importantes contactos comerciales establecidos. La cercanía con los Estados Unidos, que es uno de los principales países consumidores, da a México una ventaja sobre otros países competidores.

El acceso a los insumos no presenta ninguna dificultad y está prácticamente asegurado. Así mismo, debido a la diversidad de regiones que permite producir durante la mayor parte del año, la estacionalidad de la oferta se puede reducir considerablemente. Además nuestro país cuenta con la biodiversidad más amplia del mundo y el material genético de muchas de las frutas de la cuarta generación son de origen mexicano, situación que puede ahorrar años de trabajo para averiguar la adaptación de los diferentes frutales a las zonas. Otra ventaja a considerar es el hecho de que el fuerte mercado doméstico (consumo per cápita de frutas al nivel de los países desarrollados) puede jugar el papel de amortiguador frente a las variaciones de precios en el mercado internacional (Schwentenius y Gómez, 1999).

2.5.3. Oportunidades.

México al ser un importante país turístico, tiene muchas posibilidades de desarrollar un proceso de educación en los futuros consumidores, actividad que aún no ha realizado. En este proceso de enseñanza en el consumo de frutas frescas y de frutas exóticas, según los expertos en la materia, los centros turísticos juegan un papel muy importante.

La diversificación de los mercados con destino hacia Europa y Asia (Singapur y Hong Kong); constituye una importante estrategia para el desarrollo de la producción de frutas exóticas. Esto debido a que éstos son mercados altamente dinámicos y buenos receptores de este tipo de frutas.

A través de las relaciones comerciales de cooperación científico-técnica con los países asiáticos se podría impulsar la propia producción y apoyar los esfuerzos de asistencia técnica.

Finalmente, sería importante explorar el rol de los jugos en el afianzamiento y difusión de las frutas frescas exóticas. Los jugos podrían ser la vanguardia del consumo en fresco de estas frutas finas (Schwentenius y Gómez, 1999).

2.6. La fitosanidad de las frutas exóticas.

Los estudios realizados acerca de las frutas exóticas en general, han sido escasos a través del tiempo, asimismo la poca información disponible se encuentra muy dispersa.

Las publicaciones existentes acerca de estas frutas, en su mayoría, han abundado principalmente en los aspectos de cultivo, mientras que los aspectos fitosanitarios han sido mencionados de manera muy superficial. Es preocupante esta situación, ya que la sanidad es un factor muy importante para la producción y comercialización de estas frutas, más aún por tratarse de frutas exóticas. Las plagas que afectan a las frutas exóticas, particularmente, también

han sido subestimadas por los investigadores, que sólo se han limitado a mencionar su presencia en estos cultivos.

La importancia de los problemas entomológicos esta de manifiesto, sin embargo esta situación anteriormente mencionada, representa un serio problema en el avance hacia un conocimiento más amplio de las plagas de las frutas exóticas.

2. 7. El cultivo del litchi (*Litchi chinensis* Sonn.)

2.7.1. Características taxonómicas.

El Litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) pertenece a la familia *Sapindaceae*, que comprende 140 géneros y 1,500 especies. A esta familia pertenecen tres especies más que son de interés comercial: el Longán (*Dimocarpus longan* , *Longan*), Rambután (*Nephelium lappaceum* L.) y el Pulusán (*Nephelium matabile* Blume). Todas ellas son nativas del Sudeste de Asia. La misma familia incluye también al Mamoncillo (*Melicocca bijuga* L.) de origen Mesoamericano, con cierta importancia comercial a nivel regional en algunos estados de la Republica Mexicana (Schwentenius y Gómez, 2001).

2.7.2. Origen y distribución.

Como su nombre latino indica es originario del Sur de China subtropical (Provincia de Cantón) (Navarro, 2001), de allí se extendió hacia muchas zonas tropicales y subtropicales del mundo. Hoy se cultiva en diversos países como, Australia, Bangladesh, Brasil, Japón, Madagascar, Las Filipinas, Sudáfrica, México, Taiwán, India, Estados Unidos, Burma, Nueva Zelanda, Honduras y Tailandia (Campos, 1997).

Navarro (2001) señala que en las últimas décadas se ha introducido en Israel, España (Canarias y Costa Mediterránea) y Portugal (Madeira).

2.7.3. Descripción botánica.

Se trata de un árbol de hoja perenne de copa redondeada, simétrica y densa, que puede alcanzar una altura de 10 m y una anchura de 8 m. Su tronco es grueso, recto y corto, de color marrón oscuro, del que tienden a salir ramas bajas de estructura débil con ángulos estrechos. Las hojas son alternas, compuestas por 2-4 pares de folíolos de 5-12 cm de largo y 2,5-6 cm de ancho, coriáceas, lisas, de color verde oscuro brillante por el haz y glaucas por el envés. Los brotes jóvenes son de un hermoso color bronce rojizo, produciéndose varias brotaciones por año, lo que le da un aspecto muy atractivo. Las flores son pequeñas, de color amarillo-verdoso, dispuestas en grandes panículas terminales con hojas en la base (Figura 1). Aunque las variedades de litchi son autofértiles, existen tres tipos de flores que difieren entre sí en su grado de desarrollo sexual, las cuales se abren sucesivamente en la misma panícula. Los frutos son de forma ligeramente ovoide, de 2,4 a 5 cm de largo y dispuestos en racimos (Figura 2). El pericarpio es coriáceo y cubierto con pequeñas protuberancias cónicas que recuerdan a los frutos de los madroños (Figura 3), de color rojo parduzco cuando llega la madurez. La pulpa es jugosa, blanquecina y translúcida, con un suave aroma y un sabor semejante al de la uva moscatel, que rodea en forma de arilo a una sola semilla grande de color marrón (Figura 4). El sistema radicular del litchi varía según el método de

propagación, siendo pivotante en las plantas de semilla y fasciculado en las plantas de acodo (Navarro, 2001).



Figura 1. Flores de litchi dispuestas en panícula terminal.⁴



Figura 2. Frutos de litchi dispuestos en racimos.⁵

⁴ http://www.botany.hawaii.edu/faculty/carr/images/lit_chi_fr.jpg

⁵ http://images.google.com.mx/imgres?imgurl=http://personales.mundivia.es/schrader_gomera/litchi.jpg



Figura 3. Frutos de litchi. Pericarpio coriáceo con protuberancias cónicas.⁶

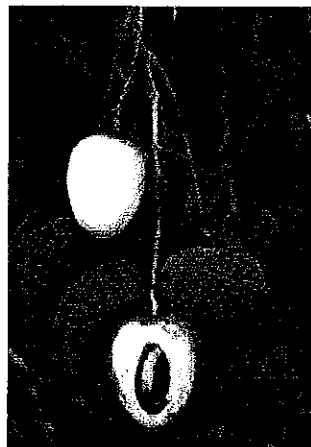
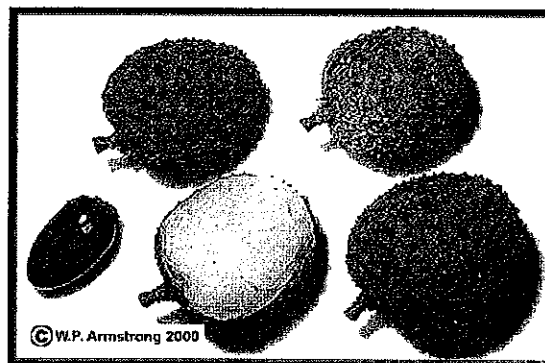


Figura 4. Frutos de litchi. Parte interna.⁷

⁶ <http://tfphotos.ifas.ufl.edu/lychee-peerless.jpg>

⁷ <http://bar.scotty.de/lexikon/images/litchi.jpg>

2.7.4. Floración y maduración.

La floración se produce, según las zonas, de finales de invierno a principios de primavera, madurando los frutos de forma escalonada entre verano y otoño (Navarro, 2001).

2.7.5. Requerimientos climáticos y edáficos.

Se trata de una especie de clima subtropical. El árbol siempre verde del litchi, no tolera las temperaturas ni muy altas ni muy bajas (FAO, 1989); su tolerancia al frío está en el rango entre la naranja dulce, el mango y el aguacate (Morton, 1987). Está adaptado a condiciones del subtrópico con verano cálido e invierno con bajas temperaturas, sin heladas. Los árboles adultos pueden tolerar heladas de pequeña intensidad (hasta -6°C) y corta duración. La temperatura crítica es variable dependiendo del cultivar, pudiendo ser de 10° C y 7°C (Samsom, 1991); la temperatura media invernal debe ser de 18°C (Barbeau, 1990).

Es una especie poco exigente que se adapta a suelos de muy diversa profundidad y textura. El suelo idóneo para el litchi es aquel rico en materia orgánica y ácido con PH entre 5.5-6.5. Tolerancia sin embargo suelos alcalinos (hasta PH de 8.5) con una adecuada aportación de microelementos (Navarro, 2001).

2.7.6. Variedades.

Las más cotizadas son las que producen frutos de buena calidad con semillas abortadas en los que el arilo carnoso ocupa el lugar de la semilla, obteniéndose mayor porcentaje de pulpa. Las más importantes en los subtrópicos son "Mauritius" o "Tai So", "Brewster", "Haak Yip", "Wai Chee", "Salathiel", "Kwai May Pink". Antes de realizar una plantación se debe constatar la productividad de la variedad en la misma zona de cultivo, ya que en cada zona se obtienen distintos resultados (Navarro, 2001).

2.7.7. Formas de consumo y valor nutritivo.

El fruto del litchi se consume en forma fresca, conservada (seca, enlatada y congelada) y como ingrediente para una gran variedad de postres y platillos. La forma predominante de consumo es en fresco a nivel local en las zonas productoras. En Asia se le considera una fruta refrescante de consumo propicio durante los veranos. Desde los años 80 se observa en el mundo un importante aumento de la demanda de fruta fresca de litchi, que ha pasado de ser una delicadeza ocasional presente casi exclusivamente en restaurantes chinos, a estar disponible en los estantes de muchos de los supermercados de países desarrollados. En fresco, el litchi se consume directamente pelado, en ensaladas de frutas o relleno con queso, mayonesa o carne. Por otra parte, el litchi también es recomendado como árbol de paisaje (Schwentenius y Gómez, 2001).

Son una excelente fuente de azúcar, proteínas, vitamina C, calcio, potasio, fósforo y magnesio, constituyendo un alimento ideal para los niños en periodo de crecimiento y para personas mayores que sufren descalcificación (Navarro, 2001).

2.8. Importancia económica del cultivo.

2.8.1. Importancia mundial.

Actualmente existen cuatro centros de producción en todo el mundo, que son: Asia, donde prácticamente en todos los países se puede encontrar litchi, aunque sólo India, Taiwán, China, Tailandia, Vietnam e Israel cuentan con una producción exportable en fresco; Australia, que puede figurar en los próximos años ya que cuenta con una agresiva estrategia de exportación; el Sur de África, donde destacan los países de Madagascar, Sudáfrica, Zimbabwe, Mauricio y Reunión; y el centro y norte de América, donde Florida, México, Honduras, República Dominicana y Hawai cuentan con producción comercial.

La obtención de datos acerca del comercio del litchi, son difíciles de conseguir, ya que como en el caso de la mayoría de las frutas exóticas, éstas se engloban en una misma fracción arancelaria, por lo cual no se conoce con exactitud las cantidades comercializadas individualmente (Sauceda y Mejía, 2001).

2.8.2. Importancia Nacional.

Para el año 1996, se encontró producción a nivel comercial en siete estados de la República Mexicana, que son, en orden de importancia: Sinaloa, San Luis

Potosí, Nayarit, Puebla, Veracruz, Oaxaca y Baja California Sur. Existen siembras nuevas en Coahuila, Campeche, Chiapas e Hidalgo. A lo largo de los años, a pesar de altibajos considerables, Sinaloa ha mantenido su liderazgo, tanto en la superficie como en producción, aunque la región no cuenta con las condiciones agroclimáticas ideales para el litchi. A partir de este estado líder, el litchi se ha difundido al resto de la República (Schwentenius y Gómez, 2001).

Un buen indicador para el futuro desarrollo de la superficie y producción del litchi son las plantas producidas y recientemente entregadas por los viveros. Los viveros de San Luis Potosí juegan un papel clave a nivel nacional, por las variedades manejadas y la calidad de la planta (Schwentenius y Gómez, 2001).

2.9. Producción nacional.

La producción de litchi en México data desde 1964, donde se reportan en el Valle de Culiacán 562 árboles de litchi, del cultivar Brewster, y en 1969 se estimó para el mismo lugar la existencia de alrededor de 2,500 árboles (Ireta, 1970). La superficie sembrada de litchi a nivel nacional en 1976 fue de 182 ha, disminuyendo en los siguientes años (por los huracanes) hasta 1985, incrementándose desde entonces muy lentamente para en 1994 tener una superficie de 168 ha. En los últimos cinco años la superficie plantada se ha incrementado dramáticamente, principalmente por los buenos precios de la fruta y los bajos costos de mantenimiento, por lo que, para 1996 se considera una superficie plantada a nivel nacional de 1,024.7 ha, de las cuales solo 244.9 ha están en plena producción; ubicadas en los estados (en orden de importancia)

de Sinaloa, San Luis Potosí, Nayarit, Puebla, Veracruz y Baja California Sur (Campos, 1997).

2.9.1. La producción de litchi en Sinaloa.

En 1991/92 se tuvo conocimiento de la existencia de cinco huertos comerciales que junto con las de los huertos familiares no sobrepasaron las 100 hectáreas en todo el estado (López y González, 1992).

En general, hasta los años 80's, se manejaba el litchi como una actividad meramente extractiva, es decir, de la cual solamente se obtenía el producto sin necesidad de invertir en su manejo, era una inversión baja de muy poco riesgo, sin grandes exigencias tecnológicas. Los bajos costos de producción y el alto precio al cual se vende esta fruta convirtió al cultivo del litchi en una actividad muy rentable, lo cual atrajo a nuevos productores. En la actualidad, existen numerosas huertas nuevas, algunas ya en producción y otras recién plantadas. La entrada de nuevos productores a esta actividad ha repercutido en un manejo más adecuado al cultivo, las nuevas huertas se establecen bajo diseño, ya no a las orillas de los canales de riego como se hacía anteriormente.

En 1995 la superficie sembrada fue de 180 ha, aumentando con respecto al año anterior en un 34%. La superficie cosechada y la producción de litchi representan casi el 1% del total de frutales en el estado. Sinaloa es el principal productor de litchi a nivel nacional, para 1995 se obtuvo una producción de 1,734 t, aunque para 1996 se vio muy disminuida por la prolongación de la

sequía. Los Distritos de Desarrollo Rural (DDR), donde se desarrolla este cultivo bajo riego son Guasave, Culiacán y La Cruz; en Mazatlán crece en condiciones de temporal. Los municipios donde existen plantaciones comerciales de litchi son El Dorado, Navolato, Culiacán y Guasave, entre otros. El DDR de Culiacán ha mostrado un mayor crecimiento en la superficie plantada y cosechada, de 94 a 155 ha y de 79 a 154 ha entre 1994 a 1995 respectivamente. Para 1996 la superficie plantada estimada fue de 169 ha, de las cuales 86 ha están en plena producción (Campos, 1997).

En el Valle de Culiacán se ha observado que el litchi prospera muy bien bajo condiciones de riego, en un clima BSh'w (Hernández, s/a), en plantaciones mayores de 10 años, con rendimientos promedios de 4 a 5 t/ha, con máximos posibles de 8 a 10 t/ha. En cambio en Mazatlán se tienen muy bajos rendimientos (0.2 t/ha), donde la planta se ve muy afectada por la falta de agua (Campos, 1997).

2.10. Perspectivas de la demanda internacional.

La demanda del litchi fresco se encuentra en una fase de crecimiento en los diferentes mercados y países analizados. Por otro lado, varios tipos de mercados, tales como los mercados urbanos de los países asiáticos; los regionales en México; los urbanos de otros países productores; los de frutas exóticas en países desarrollados; y el mercado de la población de altos ingresos en países árabes y recién industrializados; se caracterizan por la falta de oferta en la mayor parte del año. Dadas estas circunstancias, la situación

llega a tal grado que aún países con problemas en la calidad de la fruta y organización de la exportación, como Madagascar, puede aumentar su presencia en el mercado (Schwentenius y Gómez, 2001).

2.11. Perspectivas para México.

Para México, las perspectivas de aumentar su presencia en el mercado internacional del litchi parecen promisorias, sobre todo por tres razones:

- a) La cercanía con Estados Unidos, que es un consumidor importante y en expansión.
- b) La época de cosecha va de mayo a julio, meses en que la demanda del mercado europeo no está satisfecha; y
- c) El potencial importador de algunos países asiáticos, que a pesar de producir en las mismas fechas tienen un déficit, el cual hasta la fecha, ningún otro país exportador puede cubrir.

No obstante, la anterior afirmación debe tomarse en su justo contexto por los factores siguientes:

- a) El litchi es una fruta fina, de lujo en los países desarrollados, que en el mercado internacional nunca podrá competir en importancia con la manzana o la naranja.
- b) Hay muchos otros países con buen potencial de producción y exportación que ya han detectado las perspectivas del mercado del litchi y competirían fuertemente con México en este nicho.

- c) En México, la superficie ha crecido en forma explosiva durante los últimos años, por lo que es de esperarse que el aumento de la oferta rebasará el crecimiento de la demanda, sobre todo en el mercado nacional, presionando sobre los precios al productor (Schwentenius y Gómez, 2001).

2.12. Rentabilidad financiera del cultivo del litchi.

Según Saucedo y Mejía (2001), el cultivo del litchi ha adquirido una importancia significativa en la Región de Martínez de la Torre, Veracruz, fundamentada en los buenos precios del producto en el mercado internacional. No obstante esta situación, los productores desconocen la viabilidad del cultivo, por lo que es necesario determinar la rentabilidad del mismo. Del estudio, realizado, los resultados obtenidos muestran que el cultivo del litchi es rentable. Así lo demuestran los indicadores obtenidos, como son: Valor Actual Neto de \$ 108,383.82 pesos, Relación Beneficio Costo de 3.22 y una Tasa Interna de Rentabilidad de 53.51. Por su parte al realizar el análisis de rentabilidad resultó que el cultivo es NO SENSIBLE al aumentar en 20% los costos de producción.

2.13. Factores que benefician al sector agrícola de México y en general a la economía nacional

La creciente demanda de nuevos productos, mejor conocidos como "exóticos" de alta calidad tanto del mercado nacional como internacional, la posibilidad de poder reconvertir hacia otros cultivos tres cuartas partes de la superficie cosechada, la ventaja competitiva de tener bajos costos de producción, la

ubicación geográfica del país y la susceptibilidad de incrementar el rendimiento de los cultivos mediante el incremento de tecnología de punta a través de la inversión extranjera son factores que benefician el sector agrícola en México y en general a la economía nacional (Mejía, 1999).

III. MATERIALES Y METODOS.

a) Para la realización del presente trabajo, se llevó a cabo una exhaustiva y cuidadosa consulta bibliográfica de publicaciones nacionales e internacionales en relación al tema. La información obtenida fue recopilada principalmente de las siguientes bibliotecas: Biblioteca Central, Biblioteca del Departamento de Parasitología Agrícola, Biblioteca del Departamento de Fitotecnia y Biblioteca del Departamento de Agroindustrias, de la Universidad Autónoma Chapingo. De igual forma, se obtuvo información importante en la Biblioteca del Colegio de Postgraduados, en Montecillo, Estado de México.

b) Así mismo, con el fin de complementar y ampliar la información obtenida en las bibliotecas, se adquirieron algunos libros en la librería de la Universidad Autónoma Chapingo, además de obtener interesantes artículos a través de la utilización de Internet en la sala de cómputo de la Maestría en Protección Vegetal, en el Departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo.

c) En los centros bibliográficos anteriormente mencionados, se logró encontrar y recopilar valiosa información a través de la revisión de libros, tesis, folletos y artículos de internet, entre otros.

d) Posteriormente a la recopilación de la información de los diferentes autores, se procedió al análisis cuidadoso de dicha información para el cumplimiento y logro de los objetivos concretos planteados en el presente trabajo.

e) Primeramente, se realizó una primera lectura, así como una minuciosa comparación entre las diferentes fuentes bibliográficas con la finalidad de conocer y enlistar los principales insectos que afectan al cultivo del litchi; para esto, se tomaron como parámetros de selección: a) la frecuencia con la que son citados, b) su distribución y c) la condición de ser plaga directa, es decir, que atacan directamente al fruto.

f) Una vez hecho este listado, se procedió a seleccionar sólo a aquellas especies de insectos que dentro de sus hábitos y que en alguna parte de la biología de la plaga atacan al fruto (plaga directa) considerándolas como “plagas de mayor importancia económica”, las cuales fueron agrupadas y ordenadas en base a su metamorfosis, apareciendo primero los de metamorfosis incompleta y finalmente los de metamorfosis completa.

g) Posteriormente, para cada una de estas especies de insectos seleccionadas, se procedió a enfatizar y profundizar en los aspectos relacionados con su: a) Importancia económica, b) Descripción morfológica, c) Distribución y c) Daños; apoyándonos en diversas referencias bibliográficas especializadas para el enriquecimiento de estos aspectos, además de imágenes y dibujos que facilitaron su entendimiento.

Cabe mencionar que aquellos insectos que no se consideraron en esta descripción por no ser una plaga directa, con la finalidad de no restarles importancia, se agruparon en un Cuadro con las referencias necesarias de

ayuda para el lector que pueda interesarse en estos insectos, el cual fue colocado al final del apartado de Resultados y Discusión.

h) Una vez que se enfatizó y profundizó en estos aspectos de importancia económica, descripción morfológica, distribución y daños, se procedió a realizar un análisis cuidadoso de esta información, con la finalidad de detectar los aspectos más relevantes de estas 22 plagas inicialmente consideradas como plagas directas, y establecer las especies más sobresalientes dentro de este diverso grupo.

i) Gracias a el apoyo y utilización de diversas herramientas computacionales como: Procesadores de textos, Scanners, impresoras lasser e Internet se logró realizar con la mayor calidad posible, el presente documento.

Cabe mencionar también, que la selección de figuras y cuadros incluidos, es parte importante de este trabajo de investigación; todo esto con el fin de que el lector tenga un mejor y mayor entendimiento de lo aquí expuesto.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

4.1. Principales insectos que afectan al fruto del litchi.

4.1.1. Chinche apestosa del litchi. *Tessaratoma papillosa* (Drury).

Orden: Hemiptera.

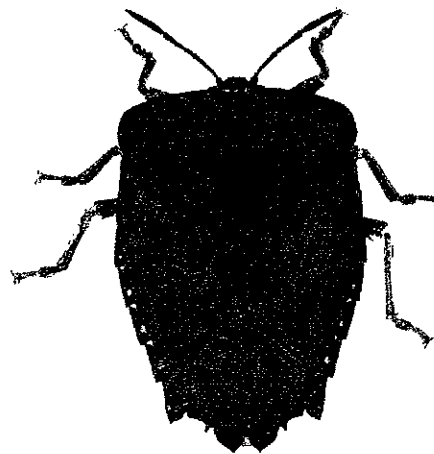
Familia: Pentatomidae (Tessaratomidae).

4.1.1.1. Importancia económica.

En el Sur de China, esta chinche es la principal plaga del litchi y del longán y su infestación normalmente reduce las cosechas de frutos de un 20%-30%, pero en infestaciones altas pueden llegar a reducirse de 80-90% (CABI, 2002). Liu y Lai (1998) reportaron que más del 30% de los frutos en huertos comerciales son dañados a pesar de las aplicaciones químicas.

4.1.1.2. Descripción morfológica.

Ninfa: Tessaratoma papillosa (Figura 5) es de un color anaranjado a rojo, con un color gris oscuro a lo largo del margen del cuerpo. Presenta cinco instares ninfales. El quinto instar ninfal es de 18-20 mm de longitud y llega a ser de forma rectangular (Waite y Hwang, 2002).



a.....b.

Figura 5. Ninfa (a) y adulto (b) de *Tessaratomia papillosa* (Drury).⁸

Adulto: Los adultos son de color café amarillento y en forma de un típico escudo (Figura 5). Las hembras miden de 24-28 mm de longitud y de 15-17mm de ancho, y son por lo general más grandes que los machos (Waite y Hwang, 2002).

4.1.1.3. Distribución.

Según CABI (2002), esta especie se encuentra distribuida en China, en la India, Indonesia, Malasia, Pakistán, Filipinas, Sri. Lanka, Taiwán, Tailandia y Vietnam.

4.1.1.4. Daños.

Liu (1965), reportó que *Tessaratomia papillosa* se alimenta de 21 especies de plantas, pero principalmente de *Litchi chinensis* (litchi) y *Dimocarpus longan*

⁸ <http://www.ccschk.org/DM/butterfly/Bugs/Hemiptera/Tessaratomia-papillosa.html>

(longán) (CABI, 2002; Chen, 1984). Este insecto chupa la savia de las flores y frutos durante los meses de Abril y Junio, ocasionando su caída; una necrosis de las ramitas jóvenes y el ennegrecimiento del exocarpo del fruto (Galán, 1987; CABI, 2002). Ellas también se alimentan de las hojas y los brotes terminales, los cuales pueden llegar a morir (Zhang, 1997).

4.1.2. Chinche verde del Sur. *Nezara viridula* (L).

Orden: Hemiptera.

Familia: Pentatomidae.

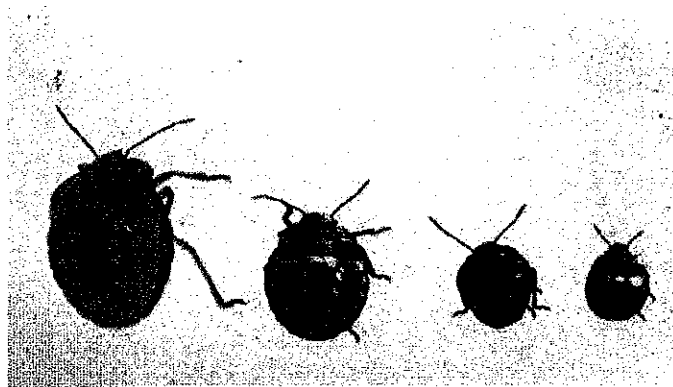
4.1.2.1.Importancia económica.

Es una especie omnívora que para el año 1979, se publicó una lista de 44 hospedantes de esta especie, en 18 familias de plantas, incluyendo al girasol, colza, higuera, nogal, cacahuate, soya y algodón. En 1990, *N. viridula* era ya considerada como una plaga muy importante del algodón y de la soya en el Noroeste de México, y en otras regiones soyeras del país (Pacheco, 1994).

4.1.2.2. Descripción morfológica.

Ninfa. El abdomen de las ninfas es verde amarillento con manchas rojas sobre el límite medio (Figura 6). Solís y Ayala (2004) citan que la ninfa es de forma globular, además de que el segundo y tercero instares son negros y con manchas rojas y blancas en el abdomen. El cuarto y quinto instares son verdes con manchas blancas, negras y rojas. Esta chinche pasa por cinco instares ninfales, con una duración de 7 días cada uno. Los hinchamientos alares

marcan la llegada a el quinto instar, cuya duración normal es de ocho días, antes de la muda final para establecerse como adulto.



a



b

Figura 6. Ninfas (a) y adulto (b) de *Nezara viridula* (L).⁹

Adulto: Solís y Ayala (2004) mencionan que el adulto tiene una forma de escudo, mide aproximadamente 1.5 cm de longitud y son de color verde oscuro

⁹ http://www.seea.es/divulgac/galima/Plagas/Nezara_viridula/Nviridula1.jpg

(Figura 6), además de que los adultos invernantes adquieren colores diferentes. Generalmente presenta pequeñas puntuaciones sobre el cuerpo. Base ventral del abdomen con una pequeña espina o tubérculo, que se proyecta hacia la parte anterior, pero sin rebasar las coxas posteriores. El canal exterior de las glándulas que despiden sustancias con mal olor (odoríferas) abarca menos de una tercera parte de la longitud de la metapleura. Base del escutelo con varias manchitas claras (3 a 5). Además, presentan ojos de color rojo oscuro a negros y pueden vivir por varios meses. Una hembra de esta chinche puede llegar a depositar hasta 260 huevecillos a lo largo de su vida.¹⁰

4.1.2.3. Distribución.

La “chinche verde del sur”, o “chinche verde de los vegetales”, como también se le conoce en otros países, se cree que es originaria de Etiopía. Su distribución actual incluye Europa, Asia, África y en todo el Continente Americano. En los Estados Unidos se le ha encontrado al sur de los estados de Florida, en donde se ha reportado atacando a los frutos del litchi (Morton (1987); Virginia, Louisiana, Alabama, Mississippi, Georgia, California, Texas y Hawai.¹⁰

Pacheco (1994) menciona que esta especie se encuentra presente prácticamente en toda la República Mexicana, en regiones como El Valle del Yaqui, Sonora, atacando al algodón; y en el Valle del Fuerte y el Valle de Culiacán, Sinaloa, donde ha sido objeto de diversos estudios respecto a su

¹⁰ http://creatures.ifas.ufl.edu/veg/bean/southern_green_stink_bug.htm

biología. Para el año 1983, se encontró atacando también al cultivo de la soya en la Región del Soconusco, Chiapas. También ha sido registrada en Coahuila en el cultivo del nogal, Chihuahua y Tamaulipas.

4.1.2.4. Daños.

Los adultos y casi todos los estadios ninfales (del segundo al quinto estadio ninfal) succionan la savia de diversos tejidos de la planta del litchi. Todas las partes de la planta son preferidas para alimentarse de ellas, pero los brotes de crecimiento, brotes florales, las partes suculentas de la planta, flores y frutos en desarrollo son preferidos por esta plaga (Figura 7).

Los brotes de crecimiento atacados usualmente se secan, o en casos extremos pueden morir. Así mismo, la alimentación sobre los brotes florales llega a ocasionar una caída prematura de los mismos. Sin embargo, el daño más drástico lo realiza al picar la fruta en el árbol y facilitar la entrada de microorganismos que ocasionan manchas fuertes cafezasas o negras, provocando la pudrición del fruto; afectando así su calidad comestible y disminuyendo drásticamente su valor comercial (Galán, 1987). De igual forma, el crecimiento de frutos jóvenes se retarda y frecuentemente se secan y caen de la planta.¹¹

¹¹ http://creatures.ifas.ufl.edu/veg/bean/southern_green_stink_bug.htm



Figura 7. Daños de *Nezara viridula* (L).¹²

Por otro lado, la alimentación de ninfas y adultos sobre las nueces de macadamia, frecuentemente tiene como resultado un manchado y agujerado de la almendra o semilla y una caída prematura de los frutos.¹³

4.1.3. Chinche dorso escudada. *Chrysocoris stolii* (Wolff).

Orden: Hemiptera.

Familia: Scutelleridae.

4.1.3.1. Importancia económica.

Entre las chinches que se han encontrado alimentándose y causando serios daños en los frutos del litchi en la India se encuentra *Chrysocoris stolii* (Wolf), la cual es específica de este cultivo.

¹² http://www.seea.es/divulgac/galima/Plagas/Nezara_viridula/Nezara_viridula.htm

¹³ <http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/Type/nezara.htm>

4.1.3.2. Descripción morfológica.

Adulto: Usualmente son de gran colorido, con un característico color metálico verde con café¹⁴; se distinguen de otras chinches por presentar un escutelo que cubre casi completamente el abdomen, y unas alas de apariencia similar a las de un escarabajo (Figura 8). Estas son fácilmente distinguidas de los escarabajos por tener partes bucales succionadoras, no masticadoras; y por el factor de que el escudo dorsal es continuo, no dividido como el caso de los escarabajos en donde hay una línea distintiva entre los dos élitros que cubren el abdomen.¹⁵

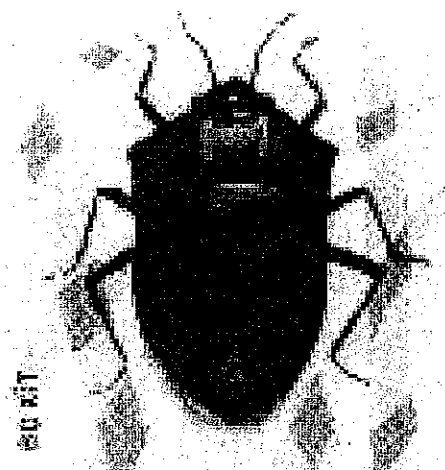


Figura 8. Adulto de *Chrysocoris stolii* (Wolf).¹⁶

4.1.3.3. Distribución.

Galán (1987), menciona que esta chinche se ha encontrado atacando al cultivo del litchi a lo largo del territorio de la India.

¹⁴ http://www.geocities.com/brisbane_bugs/Bugs.htm

¹⁵ <http://www.museums.org.za/bio/insects/bugs/scutelleridae/>

¹⁶ <http://www.asahi-net.or.jp/~CH2M-NITU/kame.htm>

4.1.3.4. Daños.

Este insecto chupa la savia de las hojas, brotes jóvenes, flores y frutos; en estos últimos como consecuencia del daño éstos pueden caerse (Galán, 1987).

4.1.4. Chinche manchadora de la fruta. *Amblypelta nitida* (Stal).

Orden: Hemiptera.

Familia: Coreidae.

4.1.4.1. Importancia económica.

Se estima que más de un 90% de los frutos verdes pueden ser perdidos cuando las infestaciones son altas. La plaga es principalmente frecuente en aquellas áreas donde los huertos están situados cerca de plantas alternativas nativas u hospederas ornamentales. La chinche manchadora de la fruta es una plaga de aguacates, guayabas, macadamia, nogal pecadero, litchis, mangos y muchos frutales exóticos tropicales y subtropicales, principalmente en el sureste del estado (Queensland).¹⁷

4.1.4.2. Descripción morfológica.

Ninfa: Estas chinches pasan a través de 5 estadíos ninfales antes de llegar a ser adulto. Los primeros estadíos son parecidos a las hormigas, de color café anaranjado con prominentes antenas (Figura 9), además presentan dos glándulas oloríferas en forma de orificios en la superficie externa del abdomen.

¹⁷ <http://www.dpi.qld.gov.au/horticulture/5427.html>.

Los últimos estadios son de color verde o café, penúltimo segmento antenal negro y visiblemente aplanado, lo cual constituye una importante característica que distingue a las ninfas de esta especie.



Figura 9. Ninfa de *Amblypelta nitida* (Stal).¹⁸

Adulto: Son de un color verde amarillento a cafezoso, alargados y de aproximadamente 15 mm de longitud. Cuando son molestados; algunas de ellos vuelan lejos, otros saltan hacia las ramas bajas o rápidamente se ocultan en la planta detrás de los frutos o debajo de las hojas.¹⁸

4.1.4.3. Distribución.

Waite (1990) menciona que la chinche manchadora de la fruta es una de las principales plagas de los frutos tropicales y subtropicales en la Región Costal y Subcostal de Queensland, en Australia, de donde esta plaga es nativa.

¹⁸ <http://www.dpi.qld.gov.au/horticulture/5427.html>

Así mismo, se reporta presente en algunas regiones de la India. Entre estos frutales hospederos se encuentra el aguacate, guayaba, nogal pecadero, mango y diversos frutales exóticos, entre los cuales se encuentra el litchi y la macadamia.¹⁹

4.1.4.4. Daños.

Los adultos de *Amblypelta nitida* (Stal) invernan sobre cítricos, cultivos no nativos y ornamentales exóticos, y empiezan a moverse hacia los huertos de litchi en primavera cuando los árboles están en floración. Esta chinche prefiere alimentarse de los frutos verdes, y también es muy común su ataque justo después de la aparición de los frutos. Los huertos cercanos a las selvas tropicales donde esta plaga se reproduce, son particularmente susceptibles (Waite y Huwer, 1998).

La alimentación de las ninfas y adultos sobre frutos verdes puede ocasionar que éstos caigan. La marca de la perforación es invisible sobre la superficie del fruto y la única forma de observar el daño es mediante la disección cuidadosa de frutos caídos. Los frutos que han sido atacados, típicamente presentan una lesión café bronceada en la testa de la semilla. Además, en la superficie blanca interna de la cáscara se observan pequeños puntos negros que son también evidencia de la alimentación de esta chinche.¹⁹

¹⁹ <http://www.dpi.qld.gov.au/horticulture/5427.html>

Los frutos maduros son menos atractivos para las chinches, pero también pueden ser dañados. Estos frutos no caen y aunque el daño no puede ser detectado en la cosecha, este tiene un pequeño efecto en la calidad del fruto (White y Huwer, 1998).²⁰

4.1.5. Escama verde. *Coccus viridis* (Green).

Orden: Homóptera.

Familia: Coccidae.

4.1.5.1. Importancia económica.

Esta escama es tropicopólita y polífaga. Además es una plaga seria del café, cítricos y otros cultivos en áreas tropicales. Talhouk (1975) la reporta como la plaga de los cítricos de mayor importancia económica en Bolivia, económicamente importante en América Central, Colombia y Venezuela.

4.1.5.2. Descripción morfológica.

Adulto: La familia Coccidae incluye las escamas conocidas comúnmente como "Escamas blandas", dentro de las cuales se encuentra *Coccus viridis* (Green) (Solís, 1998). Las hembras adultas (Figura 10) son de forma oval a oval alargada, de un color verde pálido, ligeramente transparentes, planas a ligeramente convexas; y miden de 1.5 a 3.75 mm de largo y de 1.0 a 2.25 mm de ancho. Usualmente presentan un irregular patrón interno en forma de "U", formado por manchas negras (Williams and Watson, 1990).

²⁰ <http://www.dpi.qld.gov.au/horticulture/5427.html>

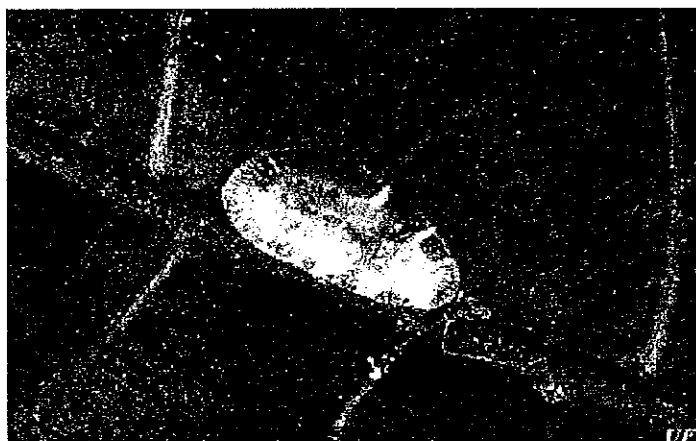


Figura 10. Adulto de *Coccus viridis* (Green).²¹

En la madurez la cutícula es membranosa, a veces ligeramente esclerosada, dándole una apariencia manchada al organismo. La cutícula dorsal se encuentra areolada, y cada areola con un pequeño poro en el centro. Las setas marginales son extremadamente pequeñas, anchas y marcadamente fimbriadas. Presenta placas anales cuadradas con pequeñas setas apicales, y una grieta anal con cuatro setas fimbriadas (Solís, 1998).

Ventralmente, entre las placas anales y la vulva, hay numerosos poros multiloculares y unos cuantos por debajo de la coxa posterior. Asimismo, en el área media, entre la meso y metacoxa existen ductos tubulares ventrales, cada uno con un filamento delgado casi tan amplio como el ducto. Las patas y antenas bien desarrolladas, éstas últimas delgadas y normalmente de 7 segmentos (Figura 11). Tubérculos submarginales presentes (Paz, 1984).

²¹ http://creatures.ifas.ufl.edu/orn/scales/green_scale.htm

4.1.5.3. Distribución.

La familia Coccidae tiene una amplia distribución mundial. Comprende alrededor de 1000 especies y aproximadamente 100 géneros (Williams y Kosztarab, 1972).

La distribución de esta especie comúnmente conocida como la Escama Verde, es muy amplia, ya que es una especie tropicopólita y polífaga, que se encuentra extendida en el Área Tropical del Pacífico Sur, atacando principalmente al Café y los Cítricos; además de Gardenia, Plumeria, Cassia y Guayaba principalmente; en países como Estados Unidos (Miami y Orlando), Hawai, Brasil, Colombia, Cuba, República Dominicana, Honduras, Jamaica y Panamá.

En África se ha reportado en Seychelles e Islas Zanzíbar, así como en muchos países del Sur del Desierto de Sahara, además de las Islas Cabo Verde y la Islas Madeira. En Asia en Ceylón, Formosa, Keito, India, Indonesia, Java, Islas Filipinas, Bangladesh, Burma, y China. En Oceanía en Australia (Queensland), Islas Guam y Tahití. Además de estas localidades, esta escama ha sido encontrada en los siguientes países: Islas Caribeñas, América Central, Bolivia, Guyana, México, Perú, Surinam, Venezuela; y en otras localidades como las Islas Carolina, Fiji, Islas Mariana, Nueva Guinea, Samoa y Tonga (Gill, Nakahara y Williams, 1977). Así mismo Reddy (1973) y Reboul (1976), observaron que *Coccus viridis* era la plaga más importante del café en Polynesia, Francia.

Según Paz (1984), en su estudio acerca de la coccidofauna de los cítricos en México, se encontró a *Coccus viridis* (Green) en algunas localidades del estado de Aguascalientes, Chihuahua, Distrito Federal, Jalisco, Sinaloa, Morelos, Nuevo León y San Luis Potosí; atacando a diversos cítricos como la lima, el limón, naranja y toronja.

4.1.5.4. Daños.

La escama verde *Coccus viridis* (Green), el más importante de los cóccidos, es una plaga que se alimenta succionando la savia principalmente de las hojas, brotes tiernos (Figura 12), e incluso de la corteza de las ramas y frutos del litchi (Sauceda y Mejía, 2001).

Brough (1986) estableció que cuando las poblaciones son altas sobre los cítricos, hay un considerable desarrollo de mohos tiznados sobre las secreciones melosas de las escamas, provocando un ennegrecimiento de las plantas. De igual forma, Reddy (1973) y Reboul (1976) observaron que esta escama llega a causar serias defoliaciones en el cultivo del café.

Los evidentes daños directos e indirectos sobre el fruto del litchi, se ven reflejados en una considerable baja en su calidad y cantidad que, por sus características propias, arroja pérdidas considerables.



Figura 12. Infestación y daños de *Coccus viridis* (Green) en brotes tiernos.²²

²² http://creatures.ifas.ufl.edu/orn/scales/green_scale.htm

4.1.6. Escama Hemisférica. *Saissetia hemisphaerica* (Targioni).

Sinonimia: *Saissetia coffeae* (Walter), Williams y Watson, 1990.

Orden: Homóptera.

Familia: Coccidae.

4.1.6.1. Importancia económica.

Las especies pertenecientes a *Saissetia* son polífagos (Williams y Kosztarab, 1972). Reportes en Nueva Celedonia indican que esta plaga puede llegar a matar a plantas jóvenes de algodón y reduce importantemente las cosechas de las plantas (Risbec, 1942).

4.1.6.2. Descripción morfológica.

Adulto. La forma del cuerpo de la hembra adulta de esta escama es hemisférica, ligeramente alargada; con una longitud promedio de 1.5 a 3.0 mm, la cual varía dependiendo de la planta hospedera (Figura 13). En la madurez son de color castaño claro, la dermis es lisa y con numerosas y pequeñas áreas claras.

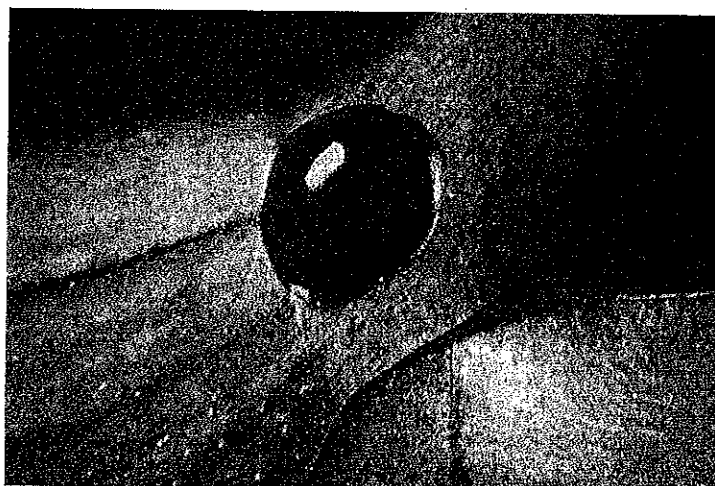


Figura 13. Adulto de *Saissetia hemisphaerica* (Targioni).²³

En ejemplares montados en un portaobjeto se pueden observar un gran número de ductos tubulares, los cuales son de dos tipos. Los primeros ductos se encuentran formando una hilera en la zona submarginal, que se extiende desde cerca de la grieta anal, hasta la cabeza, interrumpiéndose sólo en las depresiones espiraculares; estos se encuentran completamente esclerosados presentando un filamento apical ancho, tan ancho o más ancho que el ducto, que nace a través de toda la base del ducto. El otro tipo de ducto es más pequeño y presenta el filamento apical delgado; se encuentran distribuidos en mucho menor número en la región media del abdomen (Figura 14).

Sus antenas son muy delgadas, y normalmente de 8 segmentos. Presentan patas con articulación tibio-tarsal movable y tibia con articulación esclerosada (Paz, 1984).

²³ http://www.extento.hawaii.edu/kbase/view/files/pictures/s_coffe1.jpg

4.1.6.3. Distribución.

Waterhouse y Norris (1987), consideran a esta especie como una de las principales plagas de la Región del Pacífico. Se ha reportado la presencia de esta plaga atacando al cultivo del algodón en Nueva Celedonia (Risbec, 1942). Así mismo, se le ha encontrado también en Fiji afectando a numerosas plantas hospederas incluyendo *Ixora sp*, ornamentales, café y algodón (Swaine, 1971).

Esta especie también ha sido reportada en el estado de Virginia, Estados Unidos; Islas Oahu y Maui y probablemente en otras Islas (Elwood y Zimmerman, 1948).

La incidencia de esta plaga en México ha sido reportada principalmente en cítricos; se le encontró atacando a la naranja y al limón en el estado de Baja California; al limón y a la lima en Colima; a la naranja en Chihuahua; al limón en Jalisco; a la naranja y al limón en Morelos; al limón y lima en Tamaulipas; y a la naranja en Veracruz (Paz, 1984).

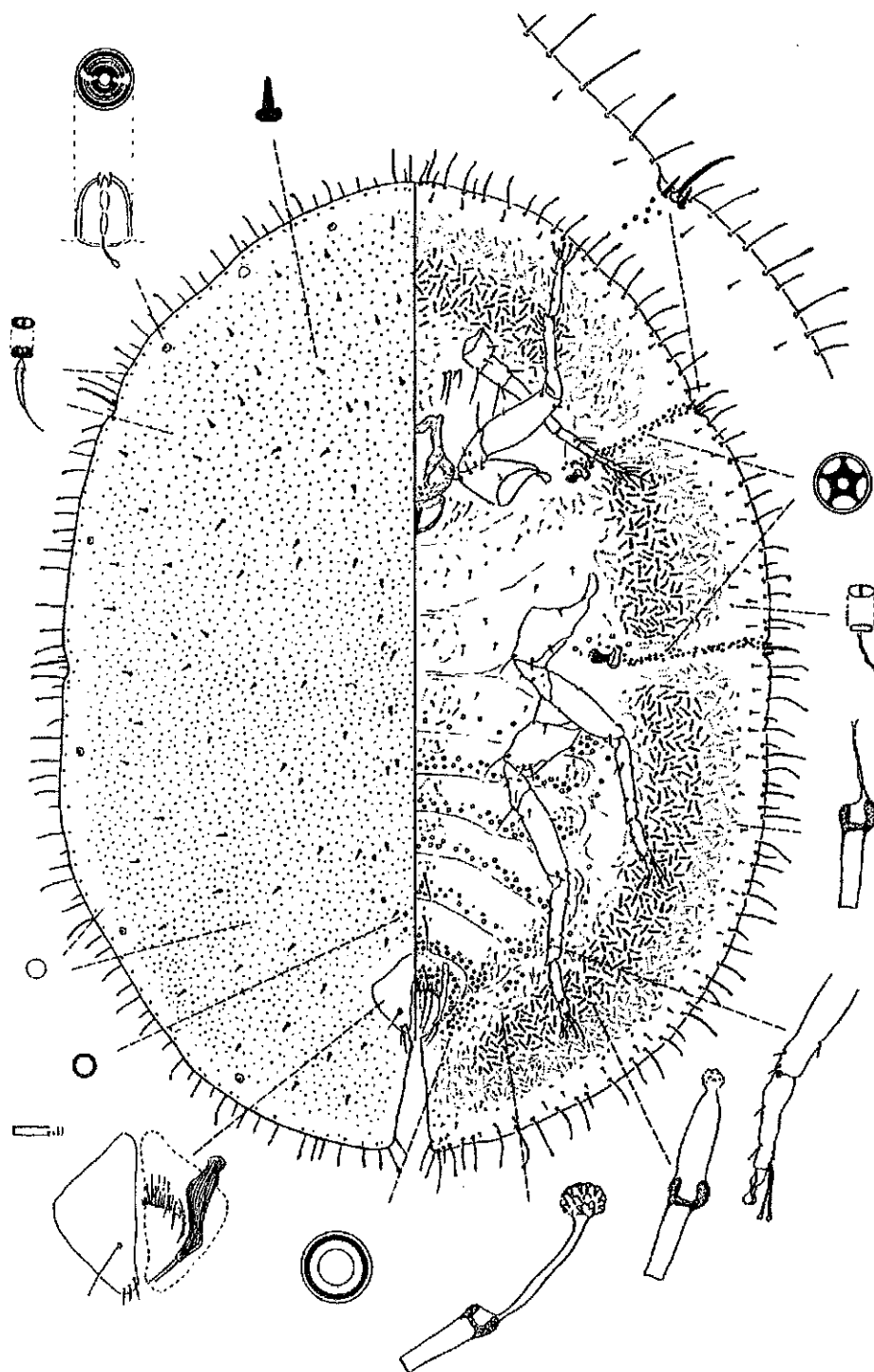


Figura 14. *Saissetia hemispharica* (Targioni). Dúctos tubulares ventrales submarginales de dos tipos: con filamento delgado y con filamento casi tan amplio o más amplio que el dúcto (Williams y Watson, 1990).

4.1.6.4. Daños.

Esta escama puede atacar a las hojas, a los brotes tiernos e incluso hasta a la corteza de las ramas y a los frutos del litchi (Figura 15) (Galán, 1987). Sin embargo, a pesar de que daña a los frutos al succionar su savia y estimular la formación de mohos tiznados sobre sus secreciones melosas, deteriorando finalmente su calidad; sus enemigos naturales, parásitoides y depredadores, según (Fernández, 1998), generalmente mantienen a las escamas bajo control.

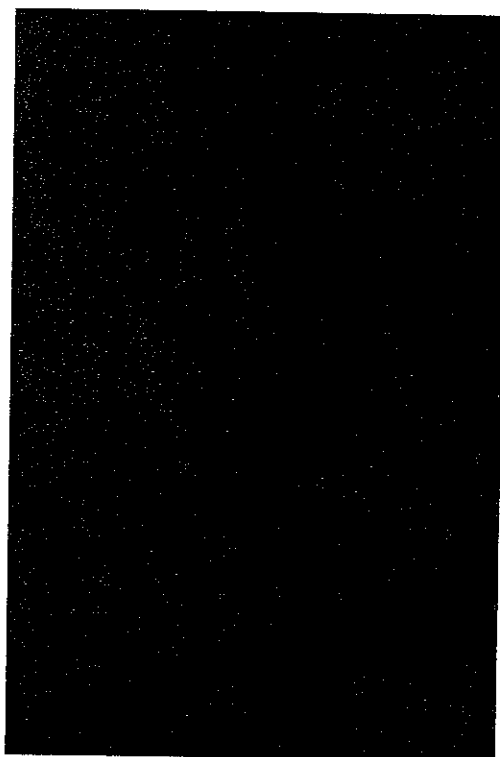


Figura 15. Daños de *Saissetia hemisphaerica* (Targioni).²⁴

²⁴ http://www.entocare.nl/nl/foto's/S_coffeae.htm

4.1.7. Escama blanda verde. *Pulvinara (Chloropulvinaria) psidii* (Maskell).

Orden: Homóptera.

Familia: Coccidae.

4.1.7.1. Importancia económica.

Es una especie tropicopólita, que al igual que todos los miembros de este grupo, tiende a ser polífaga (Williams y Kosztarab, 1972).

4.1.7.2. Descripción morfológica.

Adulto: (Figura 16). Esta escama es de color verde, cuyo cuerpo de la hembra adulta es ovalado y de más de 4.5 mm de longitud (Williams y Watson, 1990).

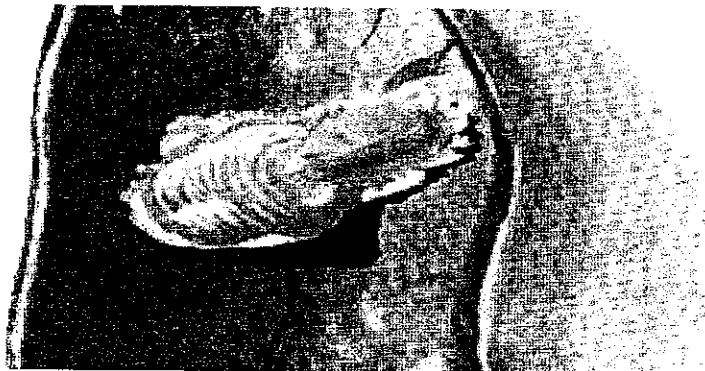


Figura 16. Adulto de *Pulvinaria (Chloropulvinaria) psidii* (Maskell).²⁵

La dermis del dorso es membranosa y en la madurez se presentan setas y poros discoidales con glándulas centrales cerca de la línea media, por encima

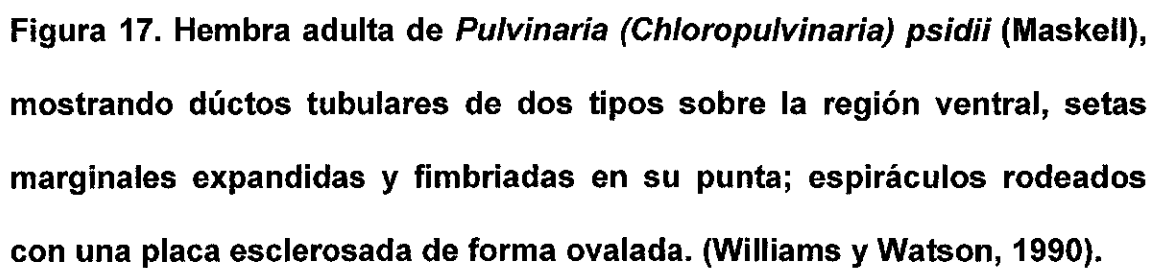
²⁵ http://www.ento.csiro.au/aicn/name_s/b_3054.htm

de las placas anales (Paz, 1984). Placas anales triangulares y en su conjunto cuadradas, presentando cada placa 4 setas apicales. Los ductos tubulares son abundantes sobre la región ventral y son de dos tipos: un tipo con un filamento grueso, presente principalmente en las áreas medias; y el otro tipo, con un filamento largo y delgado, presente principalmente en la zona submarginal. (Figura 17). Presenta además unas setas dorsales cortas y puntiagudas y unas setas marginales expandidas y fimbriadas en la punta. (Williams y Kosztarab, 1972; Williams y Watson, 1990).

Los espiráculos se encuentran rodeados con una placa esclerosada de forma ovalada. Esta placa espiracular es el carácter taxonómico más distintivo que presenta la especie. Presenta antenas de 8 segmentos, ligeramente delgadas; patas con articulación tibio-tarsal y tarsos con articulación esclerosada (Paz, 1984).

4.1.7.3. Distribución.

Esta es una especie común en el Área Tropical del Pacífico Sur, y algunos autores la mencionan como una especie tropicopolita. Se ha encontrado atacando a los frutos de litchi y la gardenia en Florida y Virginia, dentro de los Estados Unidos de Norteamérica; siendo la segunda plaga más seria para el litchi en el estado de Florida (Morton, 1987; Williams y Kosztarab, 1972).



Zimmerman (1948) establece que esta especie se ha extendido considerablemente sobre las Islas Oahu y Molokai, y en el Distrito de Kona en Hawai, y ha causado algunos problemas especialmente en los distritos cafeteros.

En México, esta escama se encontró atacando a frutos como la naranja, limón, toronja y otros cítricos en los estados de Baja California; Hidalgo, Morelos, Nuevo León, Veracruz y Distrito Federal (Paz, 1984).

4.1.7.4. Daños.

Estas escamas se establecen sobre las hojas y tienden a dirigirse hacia los tallos jóvenes de su hospedero (Figura 18) (Williams y Kosztarab, 1972).

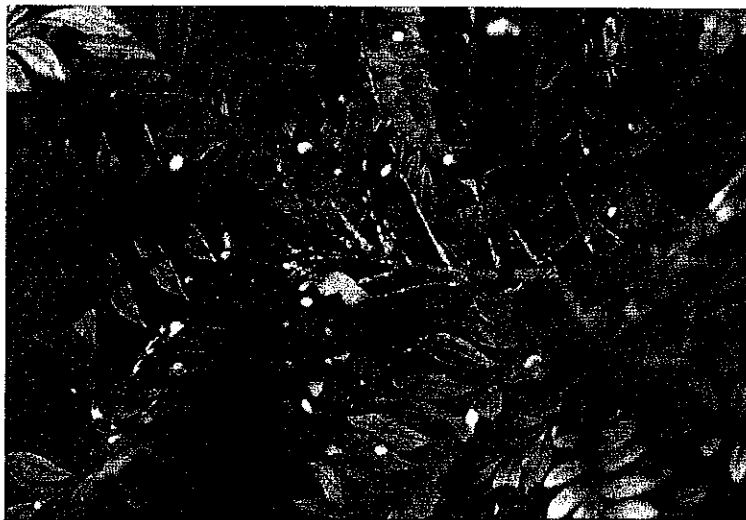


Figura 18. Daños de *Pulvinaria (Chloropulvinaria) psidii* (Maskell), en hojas y tallos jóvenes de ciruela mexicana (Solís, 1998).

Galán (1987) menciona que esta plaga ataca ocasionalmente a las hojas, brotes tiernos, e incluso a la corteza de las ramas y a los frutos del litchi.

Zimmerman (1948), menciona que nunca había visto un paisaje tan completamente ennegrecido por los cultivos fungosos, causados por las exudaciones melosas de esta escama en cultivos como: Anthurium, aguacate, Bouvardia, cítricos, café, rosa roja, ferns, gardenia, guayaba, *Morinda citrifolia*, naranja, Phlox, granada, pimienta y *Straussia*. Así mismo, en su visita al Distrito de Kona en Hawai, observó que muchos árboles estaban literalmente adornados con las masas de esta plaga y a punto de su destrucción total.

4.1.8. Escama blanca del durazno. *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni).

Orden: Homóptera.

Familia: Diaspididae.

4.1.8.1. Importancia económica.

Esta especie habita en más de 121 plantas hospederas en Florida y pueden causar importantes daños económicos. Se menciona que miles de dólares son gastados cada año en el control de esta plaga, ya que su infestación puede llegar a ser significativa.²⁶

²⁶ http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_IN233

4.1.8.2. Descripción morfológica.

Adulto: Las escamas de la Familia Diaspididae comúnmente se conocen como “escamas armadas”, y dentro de esta familia se encuentra *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni). La hembra adulta (Figura 20) es de color blanco opaco a amarillento, de forma oval y con una longitud de 2.0 a 2.5 mm.²⁷

Los márgenes del cuerpo están fuertemente lobulados. Presenta macroductos dorsales del tercero al quinto segmento abdominal, los cuales son grandes y están organizados en filas simples claramente definidas; los grupos de la parte submedia están separados de los grupos submarginales; y no existen macroductos excepto en el margen posterior del quinto segmento. Los lóbulos anales son vigorosos, prominentes y fuertemente zigóticos, con un par de pequeñas setas pero sin espinas glandulares o un poro dorsal entre sus bases; el segundo lóbulo en su totalidad fuertemente desarrollado y altamente esclerotizado; el lóbulo exterior es pequeño, y el tercer lóbulo es rudimentario. Las espinas glandulares del pigidio frecuentemente presentan dos ductos y consecuentemente están fimbriadas en el ápice. Los poros perivulvares se encuentran en cinco grandes grupos (Figura 19) (Ferris, 1954).

²⁷ http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_IN233

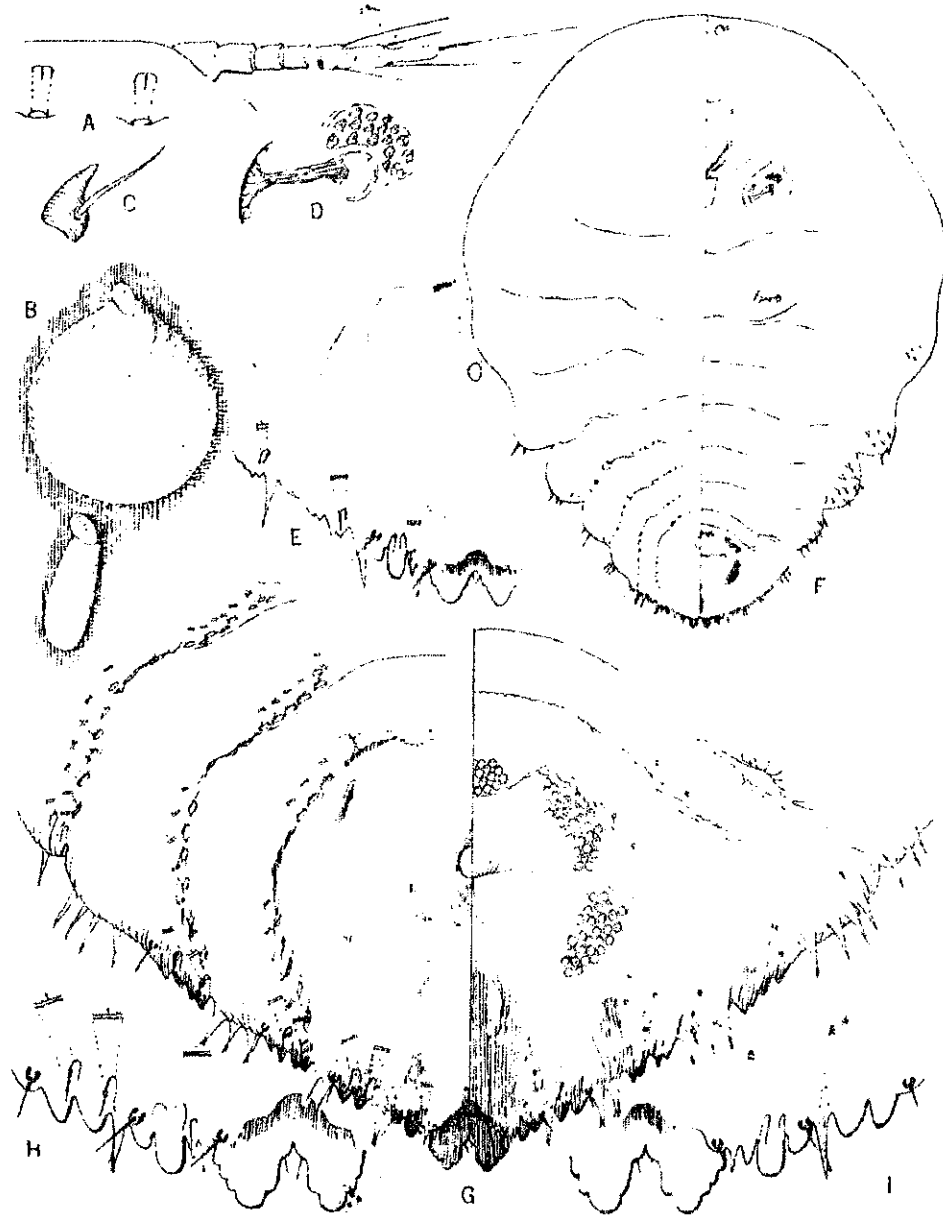


Figura 19 . *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni). Margen del cuerpo fuertemente lobulado; lóbulos anales vigorosos, prominentes y fuertemente zigóticos; poros perivulvares en cinco grupos. (McKenzie, 1956).

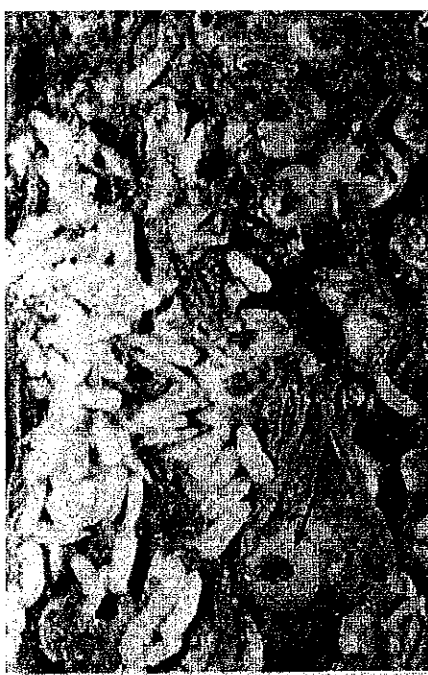


Figura 20. Hembra adulto (↓) de *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni).²⁸

4.1.8.3. Distribución.

La escama blanca del durazno *P. pentagona*, es prácticamente cosmopolita en cuanto a su distribución y se presenta sobre muchos hospederos y además en coníferas. Es común en el Oeste de la India (India Occidental), y en los Estados Unidos, es conocido que está presente a lo largo de la Costa del Atlántico, habiendo sido registrada en Connecticut atacando a Catalpa, Lygustrum y Lilac; en el Distrito de Columbia sobre Catalpa, en Georgia en Durazno, y en Florida sobre una larga lista de hospederos, incluyendo diversas especies de fresno, mora, okra, quimbombó, palma, álamo y nogal. Esta especie se ha encontrado además, en el estado de Texas y en los jardines de Huntington, en Pasadena, California (Ferris, 1954).

²⁸ http://www.ento.csiro.au/aicn/name_s/b_2997.htm

4.1.8.4. Daños.

La “escama blanca del durazno” (Figura 21), ataca a las hojas, brotes tiernos e incluso a la corteza de las ramas y también a los frutos del litchi (Galán, 1987). En el durazno, esta escama puede infestar la corteza, frutos y hojas, de esta manera siendo una triple amenaza para los cultivos.²⁹

En términos generales, esta escama se alimenta succionando la savia del árbol, lo cual reduce su vigor. El follaje de los árboles infestados puede llegar a ser escaso y amarillo, asimismo, el tamaño de los frutos puede ser reducido y una caída prematura es probable que ocurra, especialmente si la alimentación de la escama es acompañada por otros estreses. En infestaciones altas si el follaje no es atendido en 2 o 3 años, se puede dar la muerte de las ramitas, ramas, y de los árboles por completo.³⁰



Figura 21. Daños e incidencia.³¹

²⁹ http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_IN233

³⁰ <http://www.msstate.edu/org/mississippiantmuseum/images/export.sp.maps/Pseudaulacaspis.pentagona.jpg&imgrefurl>

³¹ <http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/agricultura/frutales/plagas/pseudaulacaspis-pentagona03.htm>

4.1.9. Escama de la corteza del litchi. *Pseudaulacaspis major* (Cockerell).

Orden: Homóptera.

Familia: Diaspididae.

4.1.9.1. Importancia económica.

La importancia de esta especie radica principalmente en el hecho de ser una plaga directa, es decir, que ataca a los frutos del litchi.

4.1.9.2. Descripción morfológica.

Adulto. (Figura 22): En esta especie el segundo lóbulo pygidial se encuentra reducido a un mero punto. Así mismo, el lóbulo exterior es deficiente; y los dúctos se encuentran cercanos a su base. El tercer lóbulo presenta un borde oral esclerotizado (Zimmerman, 1948).



Figura 22. Adulto de *Pseudaulacaspis major* (Cockerell).³²

³² http://creatures.ifas.ufl.edu/orn/scales/false_oleander01.htm

4.1.9.3. Distribución.

Esta especie fue primeramente registrada en las Islas Hawaianas. Sin embargo, también es reportada en la Isla de Oahu, además de ser descrita en la India Occidental (Oeste de la India), atacando a los cultivos del litchi y longán (Zimmerman, 1948).

4.1.9.4. Daños.

Pseudaulacaspis major (Cockerell) es una escama que se ha reportado atacando a plantas jóvenes en áreas sombreadas (Morton, 1987). Sin embargo, ataca también ocasionalmente a las hojas y a los brotes tiernos, e incluso a la corteza de las ramas, y también a los frutos del litchi (Galán, 1987).

4.1.10. Taladrador de la macadamia. *Cryptophlebia ombrodelta* (Lower).

Orden: Lepidóptera.

Familia: Tortricidae.

4.1.10.1. Importancia económica.

El taladrador de la macadamia es la principal plaga de los frutos del litchi y el longán, e importantes infestaciones se presentan durante toda la estación en éstos y otros cultivos exóticos.³³

³³ <http://www.dpi.qld.gov.au/horticulture/5442.html>.

4.1.10.2. Descripción morfológica.

Larva: Completamente desarrolladas miden más de 20 mm de longitud, rosadas, y con discretas manchas verdes oscuras. Tres a cuatro días antes de la pupación, construyen cocones fuertemente tejidos y sedosos, que están sellados con una discreta ondulación en el orificio de salida.

Adulto: Es una palomilla de color café rojizo y de 23 a 25 mm de extensión alar (Figura 23). Los machos pequeños tienen una gran mancha negra que corre a lo largo de la primera mitad del borde de salida de las alas. La hembra presenta una mancha triangular oscura en el segundo tercio de la longitud del margen trasero de cada ala delantera.³⁴

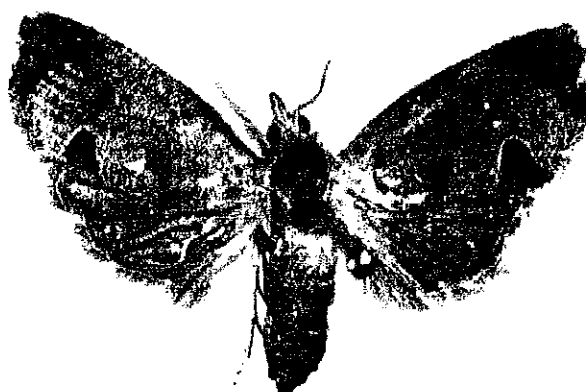


Figura 23. Adulto (hembra) de *Cryptophlebia ombrodelta* (Lower).³⁵

³⁴ <http://www.dpi.qld.gov.au/horticulture/5442.html>.

³⁵ <http://images.google.com.mx/images?q=Cryptophlebia%20ombrodelta&hl=es&lr=&sa=N&tab=wi>

4.1.10.3. Distribución.

Se menciona que esta plaga se encuentra atacando al fruto del litchi en en diversas regiones y países, entre los cuales se encuentran Australia, India, Filipinas, Nueva Guinea, Norte de Queensland, Florida y Hawai (Nakasone y Paull, 1998; Morton, 1987).³⁶

4.1.10.4. Daños.

Entre los lepidópteros más importantes que se alimentan de las semillas del litchi, se encuentra el "Taladrador de la Macadamia", *Cryptophlebia ombrodelta* (Lower) (Galán, 1987). Esta especie que infesta principalmente al litchi y al longán, deposita sus huevecillos individualmente sobre la superficie del fruto y las larvas recién emergidas penetran a través de la cáscara y se alimentan de la interfase cáscara-pulpa. Larvas más desarrolladas se alimentan ya de la pulpa, y las más grandes se pueden encontrar penetrando dentro de la semilla en el centro del fruto (Figura 24).³⁷

³⁶ <http://linus.socs.uts.edu.au/~don/larvae/tort/ombrod.html>

³⁷ <http://mbao.org/1998airc/119follett.pdf>

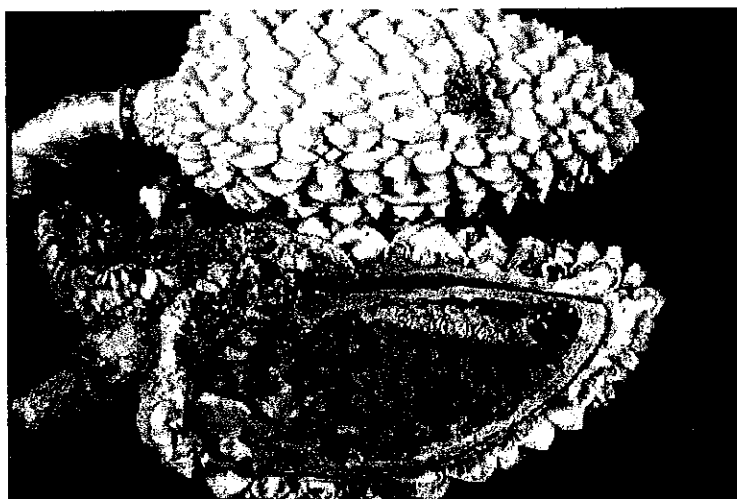


Figura 24. Daños en litchi.³⁸

Las larvas penetran dentro del fruto en busca de la semilla, y cuando esto sucede en frutos verdes, provoca su caída. Los frutos maduros que son dañados generalmente no caen y la larva frecuentemente se ahoga en el jugo si la cáscara es penetrada en la región ecuatorial, donde la pulpa es más gruesa.³⁸

4.1.11. Taladrador del fruto. *Lobesia sp.* (Guenée).

Orden: Lepidóptera.

Familia: Tortricidae.

4.1.11.1. Importancia económica.

Esta plaga ocasiona mucha fruta dañada y caída en el Norte de Queensland, Florida (Morton, 1987).

³⁸ <http://www.dpi.qld.gov.au/horticulture/5442.html>

4.1.11.2. Descripción morfológica.

Los miembros de esta familia (Figura 25) a la cual pertenece el Género *Lobesia* sp, son palomillas pequeñas, de color gris, caoba o café, a menudo con bandas oscuras o áreas moteadas en las alas. Las alas anteriores presentan las puntas marcadamente cuadradas. La vena Cu2 en las alas anteriores se origina a la mitad o a los tres cuartos de la celda discal. Esta es una de las familias más grandes de microlepidópteros con alrededor de 950 especies norteamericanas, muchas de ellas son palomillas comunes y algunas de ellas, como en este caso, son plagas de plantas cultivadas (Domínguez, 2001).

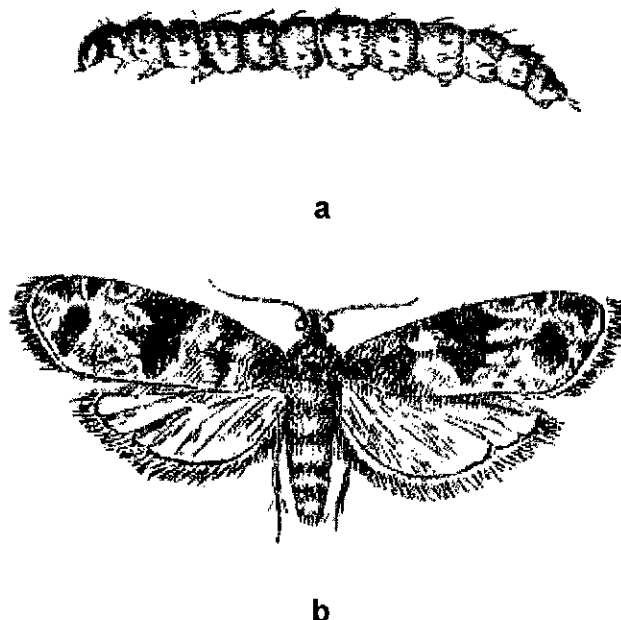


Figura 25. Larva (a) y adulto (b) de *Lobesia* sp.³⁹

³⁹ <http://www.seea.es/conlupa/lbotrana/lbdes.htm>

4.1.11.3. Distribución.

Según Morton (1987), esta plaga se encuentra distribuida en el Norte de Queensland y Florida, atacando a los frutos del Litchi.

4.1.11.4. Daños.

Entre los lepidópteros más señalados que se alimentan de las semillas del litchi se encuentra *Lobesia sp.* Esta palomilla deposita sus huevecillos sobre la cáscara de los frutos en desarrollo y tras la eclosión, las larvas abren un agujero hasta penetrar en la semilla donde se completa el ciclo del insecto. Los frutos dañados se pudren en el árbol como resultado de la infección fúngica que ocurre a través de las heridas en la piel. Si el ataque es temprano se produce un estallido de la fruta, mientras que si es tardío pasa sin notarse por el empaque pudriéndose durante el transporte (Galán, 1987).

4.1.12. Palomilla del litchi. *Argyroploce peltástica* (Meyr).

Orden: Lepidóptera.

Familia: Tortricidae.

Sinonimia: *Cryptophlebia peltástica* (Meyrick).

4.1.12.1. Importancia económica.

Esta plaga, además de atacar al fruto del litchi, también ataca a la macadamia y a algunas especies de *Acacia spp*, *Bauhinia spp*, y algunos otros árboles leguminosos (De Villiers et al., 1987).

4.1.12.2. Descripción morfológica.

Los adultos de esta familia son palomillas pequeñas, de color gris, caoba o café, frecuentemente con bandas oscuras o áreas moteadas en las alas. Las alas anteriores con las puntas marcadamente cuadradas. La vena Cu₂ en las alas anteriores se origina a la mitad o a los tres cuartos de la celda discal (Domínguez, 2001).

4.1.12.3. Distribución.

Morton (1987); Nakasone y Paull (1998), mencionan que esta plaga se ha encontrado en Sudáfrica atacando principalmente a los frutos del litchi. Así mismo, se reporta como una de las plagas más importantes también de la macadamia en el Sur de África, donde la industria de esta nuez es relativamente nueva, con cerca de 2,700 hectáreas de cultivo y casi 1300 toneladas métricas de semillas producidas anualmente (Bruwer, 1992; De Villiers, 1993).

4.1.12.4. Daños.

En Sudáfrica, esta palomilla deposita sus huevecillos sobre la superficie de los frutos en desarrollo de litchi, y la larva penetra por las áreas débiles de la cáscara e infesta la pulpa, para finalmente penetrar en la semilla (Morton, 1987). Los frutos dañados son atacados por diversos hongos y como consecuencia estos se pudren en el árbol (Galán, 1987).

En la macadamia, la larva de este lepidóptero se alimenta de la cáscara verde exterior y ocasionalmente atraviesa la testa de la nuez para alimentarse y destruir la semilla (De Villiers, 1993).

4.1.13. Gusano omnívoro enrollador de las hojas. *Platynota sultana* (Walsingham).

Orden: Lepidóptera.

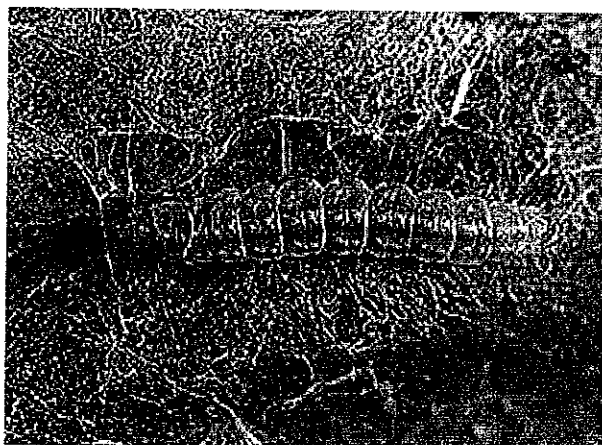
Familia: Tortricidae.

4.1.13.1. Importancia económica.

P. sultana ataca a más de 80 especies de plantas en Carolina, Estados Unidos, incluyendo uvas, peras y ciruelas. Las infestaciones son frecuentemente en manchones, haciendo así difícil su monitoreo. La larva de esta especie usualmente es controlada con insecticidas aplicados para eliminar las palomillas, aunque los últimos estadios larvales han llegado a incrementar más su dificultad de control y algunos insecticidas no pueden reducir adecuadamente las poblaciones. Por otro lado, se presentan cuatro o cinco generaciones por año, dependiendo de las temperaturas, por lo cual, esta plaga constituye una seria amenaza para sus hospederos. Aunado a esto, los frutos dañados por las larvas son rechazados para los embarques en fresco y enlatados, debido al deterioro de su calidad (Bethell, 1978).

4.1.13.2. Descripción morfológica.

Larva. Recientemente emergida es blanca o cremosa, y los últimos estadios son cafezcos a verde amarillentos (Figura 26) con una raya oscura bajo la parte media trasera. La cabeza y el escudo torácico son de un color que varía de café ligero a negro (Bethell, 1978). En su máximo desarrollo, éstas llegan a medir aproximadamente 1.5 cm de longitud. Presentan dos relieves y algunas manchas rectangulares blanquecinas sobre la superficie superior de cada segmento abdominal. Esta larva tiene la característica distintiva de culebrear hacia atrás cuando es molestada, además de colgar de un hilo de seda adherido a la superficie de las hojas o frutos.⁴⁰



a

⁴⁰ <http://www.uckac.edu/treefruitpm/olr.htm>



b

Figura 26. Larva (a) y adulto (b) de *Platynota sultana* (Walsingham).⁴¹

Adulto. De acuerdo con Bethell (1978) son pequeñas palomillas de 9 a 12 mm de longitud, y cuando están en reposo presentan una apariencia en forma de “campana”. La parte basal del ala anterior es de un opaco color café castaño, mientras que la mitad exterior del ala es de un ligero color café amarillento. Las alas posteriores son de un oscuro color café grisáceo. Presenta además una larga y oscura probóscide (hocico) que se extiende en la parte delantera de la cabeza y una franja oscura en las alas (Figura 26).

4.1.13.3. Distribución.

Este insecto es originalmente una plaga de los duraznos en los Estados Unidos de Norteamérica. Se le ha encontrado tanto en el Valle de San Joaquín como en el de Sacramento, causando ligeros daños.⁴²

⁴¹ <http://www.hortnet.co.nz/key/keys/bugkey2a/nowings/mobile/catpillr/pstulv1.htm>

⁴² <http://www.uckac.edu/treefruitpm/olr.htm>

4.1.13.4. Daños.

Los huevecillos son depositados en filas superpuestas que asemejan escamas de pescado. La primera generación de huevos generalmente es puesta sobre malezas hospederas, y los adultos de esta generación emergen en Mayo y Junio para ovipositar sus huevecillos en las huertas sobre las hojas y frutos. Las larvas emergidas de esta generación de huevos pueden causar daños significativos en frutos de hueso.⁴³ Al respecto, Bethell (1978) menciona también que la larva de esta plaga se alimenta de los frutos y el follaje, destacando que el daño por alimentación en las hojas usualmente es menor, y el de la alimentación sobre la superficie de los frutos más relevante, ya que deja cicatrices irregulares poco profundas que deterioran su calidad.

Así mismo, la palomilla adulto puede llegar a causar además una serie de rasguños en los frutos, favoreciendo la invasión de microorganismos que deterioran su calidad (Galán, 1987).

⁴³ <http://www.uckac.edu/treefruitipm/olr.htm>

4.1.14. Taladrador del fruto. *Deudorix epijarbas*. (Moore)

Orden: Lepidóptera.

Familia: Lycaenidae.

4.1.14.1. Importancia económica.

Las larvas de esta plaga, se alimentan de las grandes semillas del fruto de varios árboles, como por ejemplo: el Kulandoi, *Connarus conchocarpus*, Saptrangi, Salacia Disepala, *Sarcopteryx martyana* y Litchi.⁴⁴

4.1.14.2. Descripción morfológica.

Larva: Son verdes o cafés, con los extremos de color naranja, presentando manchas negras en el extremo frontal y la cabeza de un color café.

Adulto: Son mariposas con una expansión alar de aproximadamente 3 cm. Por la superficie dorsal de las alas anteriores, los machos son cafés con una gran mancha naranja en cada ala, y las hembras son de también cafés pero con un característico brillo violáceo. Ambos sexos tienen un fino pelo en cada ala posterior (Figura 27). Por la superficie de abajo, ambos sexos son de color café violáceo claro, con múltiples arcos de blancas pinceladas. Cada ala posterior tiene una mancha negra cerca del contorno inferior, y otra rodeada de un color naranja en el reverso.⁴⁴

⁴⁴ <http://linus.socs.uts.edu.au/~don/larvae/lyca/epijarb.html>

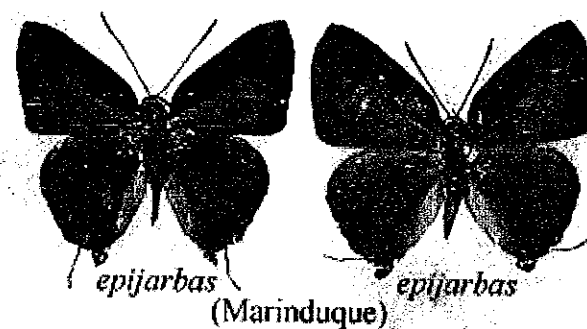


Figura 27. Macho y hembra de *Deudorix epijarbas* (Moore).⁴⁵

4.1.14.3. Distribución.

Esta especie se presenta en todo el Sureste de Asia, de la India a las Islas Fiji, incluyendo las Filipinas, y también en la Costa Tropical de Queensland.⁴⁶

4.1.14.4. Daños.

Los huevos son depositados individualmente sobre los frutos de litchi y las larvas penetran dentro de los frutos en desarrollo y se alimentan de las semillas. El agujero taladrado es llenado con la excreta de la larva y los frutos infestados comienzan a pudrirse. Como parte del manejo o control de esta plaga, se colectan todos los frutos infestados caídos y se destruyen.⁴⁷

⁴⁵ <http://www.asahi-net.or.jp/~EY4Y-TKNM/Deudorigini-Phil/Deudorix.html>

⁴⁶ <http://linus.socs.uts.edu.au/~don/larvae/lyca/epijarb.html>

⁴⁷ http://www.ipgri.cgiar.org/regions/apol/publications/tf_asia/chapter_25.pdf.

4.1.15. El Barrenillo del Algodón. *Strymon melinus* (Hubner).

Orden: Lepidóptera.

Familia: Lycaenidae.

4.1.15.1. Importancia económica.

Esta plaga afecta considerablemente la cantidad y calidad de las cosechas de litchi, ya que daña directamente a los frutos.

4.1.15.2. Descripción morfológica.

Larva. El color de esta larva es muy variable, puede ser café amarillento, rosa, verde, o café rojizo. Presenta ligeras franjas en los costados, y su longitud promedio completamente desarrollada es de más de media pulgada. Es corta y robusta, y está cubierta por pelos o vellos cortos (Figura 28) que le dan una apariencia aterciopelada.⁴⁸

⁴⁸ <http://osuextra.okstate.edu/pdfs/F-7161.web.pdf>

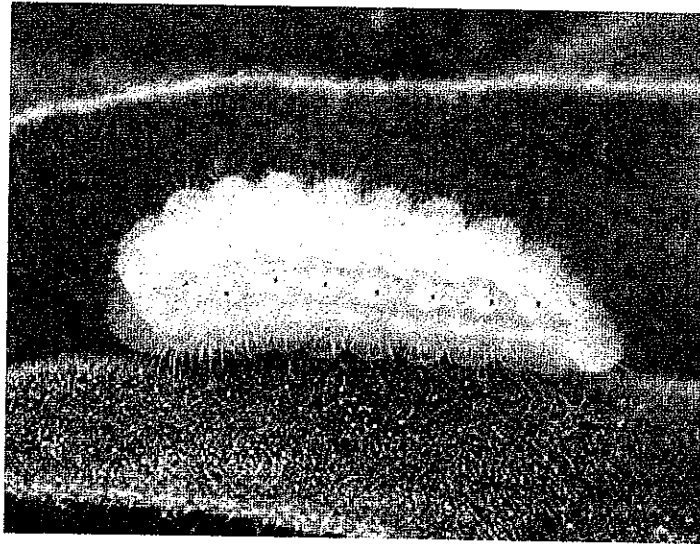


Figura 28. Larva de *Strymon melinus* (Hubner).⁴⁹

Adulto. Es una mariposa pequeña de color gris azulado, con una expansión alar de 2.5 a 3.2 cm.⁵⁰ Presenta un fino y largo pelo en la parte trasera de las alas posteriores (Figura 29). Por la superficie dorsal de las alas anteriores es de un color gris oscuro a gris cafezoso, y presenta una mancha grande color naranja en la parte trasera del ala posterior. Por la superficie ventral varía en color de oscuro a gris claro, y presenta una delgada línea vertical de negras pinceladas bordeadas en blanco, que atraviesan ambas alas. El borde externo de ambas alas está similarmente marcado pero de una forma más tenue. La parte trasera del ala posterior presenta dos manchas anaranjadas y dos negras. Además los machos presentan una coloración naranja a lo largo de los costados del abdomen.⁵¹

⁴⁹ <http://www.dallasbutterflies.com/Butterflies/LARVA/melinuslarva.htm>

⁵⁰ <http://www.nationalpak.com/cottonsquareborer.asp>

⁵¹ <http://imnh.isu.edu/digitalatlas/bio/insects/butrfly/famlyc/stop.htm>



Figura 29. Adulto de *Strimon melinus* (Hubner).⁵²

4.1.15.3. Distribución.

Esta mariposa muestra un amplio rango de distribución, extendiéndose desde el Sur de Canadá, en todo los Estados Unidos, Sur de México y Sudamérica.⁵³

4.1.15.4. Daños.

En Florida, el barrenillo del algodón es una de las plagas más destacadas que atacan también al fruto del litchi (Morton, 1987). En algodonero, la pequeña larva se alimenta de los cuadros de algodón por aproximadamente 20 días, haciendo agujeros de forma casi perfectamente redonda (Figura 30), sin dejar residuos de excremento en el área dañada.⁵⁴

⁵² http://www.sasionline.org/Coronado/pages/Lycaenidae/S_melinus.html

⁵³ <http://imnh.isu.edu/digitalatlas/bio/insects/butrfly/famlyc/stop.htm>

⁵⁴ <http://www.nationalpak.com/cottonsquareborer.asp>

Esta larva, además de alimentarse de frutos, se alimenta también de las flores y ocasionalmente hojas jóvenes de un gran grupo de especies cultivadas y plantas silvestres representado por más de 15 familias diferentes. De igual forma, la mariposa de esta plaga chupa el néctar de una amplia variedad de flores.⁵⁵



Figura 30. Daños de *Strymon melinus* (Hubner) en cuadros de Algodón.⁵⁶

4.1.16. Palomilla ó Barrenador del Cacao. *Acrocercops cramerella* (Snelten).

Orden: Lepidóptera.

Familia: Gracillariidae.

Sinonimia: *Conopomorpha cramerella* (Snelten).

⁵⁵ <http://imnh.isu.edu/digitalatlas/bio/insects/butrflly/famlyc/stop.htm>

⁵⁶ http://www.utextension.utk.edu/fieldCrops/cotton/cotton_insects/images/cs_borer.JPG

4.1.16.1. Importancia económica.

La importancia económica de esta especie radica en el hecho de ser una plaga directa, es decir, que ataca directamente a los frutos.

4.1.16.2. Descripción morfológica.

Larva: Las larvas jóvenes presentan la cabeza aplanada, mientras que las grandes tienen la cabeza normal y cuerpo cilíndrico.

Adulto: Integran esta familia insectos de cuerpo delgado y delicado, de color gris, oro, plateado, cobrizo y café; y tamaño pequeño. Ocelos generalmente presentes, antena igual o más larga que las alas anteriores, alas lanceoladas (Figura 31), el primer par sin celdas accesorias; cerca de la base del margen costal de las anteriores puede presentarse una curvatura algo pronunciada en diversas especies; parte anterior del cuerpo levantada durante el reposo (Coronado y Márquez, 1990).

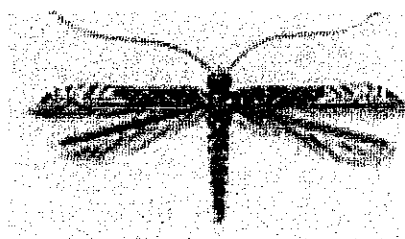


Figura 31. Adulto de *Acrocercops cramerella* (Snelten).⁵⁷

⁵⁷ <http://www-staff.mcs.uts.edu.au/~don/larvae/grac/cramer.html>

4.1.16.3. Distribución.

Nakasone y Paull (1998), mencionan que esta plaga se ha encontrado en China afectando a los frutos del Litchi. De igual forma esta especie es particularmente importante en el Sur y Sureste de Asia.⁵⁸ Esta especie es una plaga de países tropicales, y ha sido encontrada en Indonesia, Malasia, Filipinas, Hong Kong, así como en Australia.⁵⁹

4.1.16.4. Daños.

Esta plaga ataca a los frutos del litchi, cuya larva se alimenta de las semillas en desarrollo y de la parte medular de las ramitas jóvenes. Además de alimentarse de frutos y ramitas jóvenes, esta larva actúa como defoliadora de este cultivo (Morton, 1987).⁶⁰

A pesar de causar importantes daños en el cultivo del litchi, este insecto tiene como huésped principal al Cacao (Galán, 1987). La hembra adulta (palomilla) deposita sus huevecillos en la superficie de las vainas inmaduras del cacao. La larva emergida barrena dentro de los tejidos suaves de la pared de la vaina, los cuales proveen los nutrientes para el desarrollo de los granos o semillas. Esto causa que las vainas maduren prematuramente y produzcan granos pequeños y aplanados (Figura 32). En infestaciones altas, los granos están a menudo impregnados con una mucosidad, condición por la cual, su valor comercial se ve seriamente disminuido.⁵⁸

⁵⁸ <http://www.cabicommodities.org/Acc/ACCrc/ACCrcCOCbp.htm>

⁵⁹ <http://linus.socs.uts.edu.au/~don/larvae/grac/cramer.html>

⁶⁰ <http://www.infoAgro.com>, 2002.



Figura 32. Daños de *Acrocercops cramerella* (Snelten) en Cacao.⁶¹

4.1.17. Palomilla picadora de la fruta del Pacifico. *Othreis fullonia* (Clerck).

Orden: Lepidóptera.

Familia: Noctuidae.

Sinonimia: *Eudosima fullonia* (Clerck).

4.1.17.1. Importancia económica.

A pesar de que en la mayoría de las palomillas y mariposas plaga, las larvas son el estadio dañino, esta especie difiere en este aspecto, ya que es la palomilla adulto en este caso el estadio dañino, siendo la larva esencialmente no perjudicial.

La incidencia de daño por esta palomilla es normalmente baja, sin embargo, cuando se presenta un brote, la mayoría del cultivo es afectado (Waterhouse y Norris, 1987).

⁶¹ <http://www.chocolateandcocoa.org/Library/Disease/cocoapodborer.asp>

4.1.17.2. Descripción morfológica.

Larva. Esta palomilla atraviesa por 5 instares larvales separados por 4 mudas. Las larvas llegan a medir hasta dos pulgadas en su máximo desarrollo (Tryon, 1898), y al igual que otras larvas de la familia Noctuidae, ellas tienen tres pares de patas debajo del tórax, cuatro pares de propatas en la parte media del abdomen (el primero de los cuales es rudimentario), y el último par al final del abdomen. El último segmento abdominal (el 11º) está considerablemente encorvado (Tryon, 1898), característica que se desarrolla durante el segundo instar (Hargreaves, 1936). Son de un color verde oscuro a negro, o de un color verde pálido a amarillo (Comstock, 1963; Hargreaves, 1936). La coloración oscura se presenta cuando las densidades larvales son altas, y la coloración larval clara se presenta en larvas aisladas (Waterhouse y Norris, 1987). Sobre el segundo y tercer segmento abdominal, hay pares de marcas laterales parecidas a "ojos" (Figura 33). Sobre la superficie superior del cuerpo, tienen numerosas y pequeñas manchas de color blanco cremoso y franjas bordeadas de color negro que se unen en algunos puntos (Tryon, 1898).

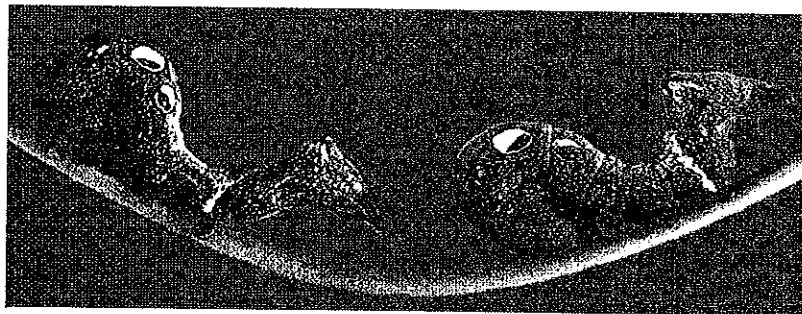


Figura 33. Larva de *Othreis fullonia* (Clerck).⁶²

⁶² http://www.extento.hawaii.edu/kbase/view/files/pictures/o_fullo2.jpg

Adulto. Es una palomilla grande y robusta, con una expansión alar de casi 10 cm y un corpulento cuerpo de casi 5 cm de longitud (Waterhouse y Norris, 1987). Sus ojos son grandes, y además, presenta unas alas anteriores gamuzadas, con un complejo patrón de manchas pálidas y oscuras (Figura 34), incluyendo una mancha blanca en la parte media, la cual está unida a una línea pálida. Las alas posteriores son de un color intenso amarillo brillante, con una mancha ancha de color oscuro en el borde y otra de igual color en forma de coma (,) en la parte media.⁶³

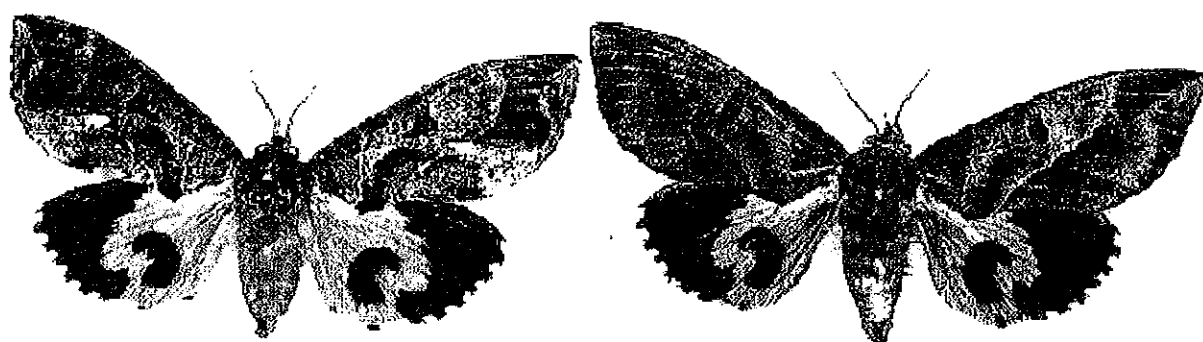


Figura 34. Adultos de hembra (a) y macho (b) de *Othreis fullonia* (Clerck).⁶⁴

4.1.17.3. Distribución.

Esta palomilla es nativa de la Región Indo-Malasia, y esta dispersa a lo largo de la Cuenca del Pacífico, Asia y África. Algunos países donde esta se encuentra incluyen: Australia, China, India, Japón, Korea, Las Filipinas, Papua Nueva Guinea y Tailandia. Al respecto, Waterhouse y Norris (1987) mencionan una extensa lista de países donde esta palomilla está presente.

⁶³ <http://www.linus.socs.uts.edu.au/~don/larvae/cato/fullon.html>

⁶⁴ http://www.extento.hawaii.edu/kbase/view/files/pictures/o_fullo4.jpg

4.1.17.4. Daños.

Galán (1987) menciona que esta palomilla se alimenta por la noche chupando el fruto maduro del litchi. Las partes bucales de la palomilla son de aproximadamente 2.0 cm de longitud y lo suficientemente fuertes para penetrar a través de la dura cáscara del fruto. Una vez que la palomilla perfora la cáscara del fruto, proceso que toma unos cuantos segundos, esta se alimenta succionando los jugos de la parte superior del fruto. La alimentación ocurre por la noche y ataca tanto a frutos verdes como a maduros de cultivos como el plátano, litchi y longán (Waterhouse y Norris, 1987).

Los frutos con la pulpa dañada por esta palomilla se ponen blandos y suaves, a diferencia de los frutos dañados por moscas de la fruta, el cual es más líquido (Heu *et al.*, 1985).

El daño causado por esta plaga no es solamente el resultado de la alimentación directa de esta palomilla, sino también por la infección fungal y bacterial que se desarrolla en las heridas causadas por ésta. Además esta palomilla es un conocido “vector” de *Oospora citri*, un hongo que pudre el fruto y que tiene un penetrante olor que atrae a esta palomilla. En infestaciones altas, los frutos verdes son atacados causando una maduración prematura y caída de frutos (Kumar y Lal, 1983).

4.1.18. Palomilla picadora de la fruta. *Othreis materna* (Linacus).

Orden: Lepidóptera.

Familia: Noctuidae.

Sinonimia: *Eudocima materna* (Linacus).

4.1.18.1. Importancia económica.

Aunque más de 40 diferentes frutos hospederos, incluyendo al litchi, han sido registrados por haber sido atacados, varios cítricos son entre éstos los más preferidos.⁶⁵

4.1.18.2. Descripción morfológica.

Adulto. Es una palomilla de ojos grandes y rojos, con una expansión alar de 7 a 10 cm, y unas alas anteriores de color café moteado, gris o verde y blanco plateado. Las alas posteriores se caracterizan por su color amarillo anaranjado, extensivamente bordeadas por una área negra y con una mancha negra en forma de riñón en la parte central (Figura 35).⁶⁵

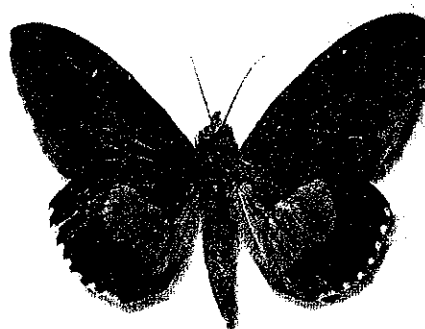


Figura 35. Adulto de *Othreis materna* (Linacus).⁶⁶

⁶⁵ <http://www.dpi.qld.gov.au/horticulture/5541.html>

⁶⁶ <http://users.pandora.be/thebugmaniac/alainimages/noctuidae/othreis%20materna.JPG>

4.1.18.3. Distribución.

Se ha encontrado atacando a más de 40 diferentes tipos de frutas en Queensland, Australia.⁶⁷

4.1.18.4. Daños.

Esta palomilla posee una fuerte y acorazada probóscide con la cual penetra la cáscara del fruto del litchi para alimentarse del jugo (Galán, 1987).

Los frutos son generalmente perforados cuando están maduros, pero los frutos verdes son también susceptibles si la población de la palomilla es alta y los frutos maduros son pocos. Los frutos perforados tienden a madurar prematuramente y frecuentemente caen al suelo. Esto último es un signo obvio de la actividad dañina de esta plaga, sobre todo cuando se presenta en los cítricos.

El daño es difícil de detectar inmediatamente después de que éste ocurre. Una inspección minuciosa del fruto revelará un diminuto agujero y al presionarlo usualmente salen chorros de jugo hacia fuera, además de que un área considerable debajo de la cáscara se encuentra magullada. Así mismo diversos microorganismos invaden rápidamente las heridas causadas y posteriormente pudren el fruto. Es importante que en el empaque estos frutos sean detectados y removidos, con la finalidad de evitar la contaminación de los frutos sanos.⁶⁷

⁶⁷ <http://www.dpi.qld.gov.au/horticulture/5541.html>

4.1.19. Mosca del mediterráneo. *Ceratitis capitata* (Wied)

Orden: Díptera.

Familia: Tephritidae.

4.1.19.1. Importancia económica.

Esta mosca es una de las plagas más importantes en el mundo ya que ataca a más de 260 variedades de frutas, además de vegetales y nueces en más de 81 países (Rössler, 1986). Entre estos frutos atacados se encuentra el litchi, el cual se ha visto afectado por esta plaga en la Región de Sudáfrica (Morton, 1987; Nakasone y Paull, 1998).

En los países donde se encuentra presente esta plaga, las pérdidas ocasionadas varían de un 50% hasta un 100%, limitando así la posibilidad de exportación de los frutos (Rico, 1983; LaBrecque, 1990; Villaseñor, 1990).

Así mismo, la Mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wied.), se considera *de importancia cuarentenaria para México debido a su ausencia* además de su importancia económica potencial al infestar un gran número de especies frutales en los lugares en donde se reporta su presencia (Anónimo, 1993a).

4.1.19.2. Descripción morfológica.

Larva: Es mucidiforme, apoda, de color casi blanco a amarillento y llega a medir de 7 a 9 mm en su máximo desarrollo; además, realiza dos mudas observando 3 estadíos larvales bien definidos (Figura 36).

El cuerpo tiene 12 segmentos bien marcados y presenta lóbulos anales grandes y redondos, unilobulados. Las mandíbulas son bien desarrolladas, con los ganchos bucales bien formados y desarrollados (Cuculiza *et al.*, 1984). Además, posee 9 a 10 carinas bucales y en el espiráculo anterior exhibe de 9 a 12 dígitos (Solís y Ayala, 2004).



a



b

Figura 36. Larva (a) y adulto (b) de *Ceratitidis capitata* Wied.⁶⁸

Adulto: Es una mosca de tamaño aproximadamente un tercio menor a la mosca domestica, de color café, casi negro y con marcas de color marfil con negro brillante en la parte dorsal del tórax. Escutelo negro con una banda color marfil ondulada cerca de la base. Alas anchas y cortas, transparentes; con manchas en la parte basal, y bandas en las partes basal y apical; de color café amarillento, blanco y negro (Figura 36). Se caracterizan porque al caminar siempre llevan extendidas sus alas (Aluja, 1993).

⁶⁸ http://www.portalagrario.gob.pe/plagas/doc_mosca.shtml

En esta especie existe dimorfismo sexual, en el cual, el macho presenta en la cabeza un par de cerdas muy largas con el extremo apical en forma de diamante (espátula) (Solís y Ayala, 2004).

4.1.19.3. Distribución.

La Mosca del Mediterráneo recibe este nombre, porque fue en la cuenca del Mar Mediterráneo donde se reportó inicialmente como plaga de importancia económica de los frutales. Asimismo, Silvestri para el año de 1914, consigna que el origen más factible de esta mosca es el África Occidental (Gutiérrez, 1976).

C. capitata, se encuentra ampliamente distribuida en todo el mundo, se encontró en los países del Mediterráneo desde 1842, en Sudáfrica desde 1889, en Australia desde 1887, en Bermuda desde 1865, en Hawai desde 1910, y 1929 en Florida (Quayle, 1929). Para el Continente Americano fue reportada por primera vez en Brasil en 1904 (Hendrichs *et al.*, 1982), sin embargo, otros autores señalan que la primera referencia en el Continente Americano fue en 1901, donde se le encontró atacando cítricos, lo que supone su posible introducción del África (Martínez y Núñez, 1990; Cuculiza *et al.*, 1984).

Según Núñez (1987); Harris y Olalquiaga (1991); Schotman (1991); Smith *et al.*, (1992); White (1992); Anónimo (1993b); Delmi y Jovel (1994); Anónimo, (1997); y Anónimo (1999a); actualmente se encuentra establecida en los cinco continentes como se describe a continuación:

América: Antillas Holandesas, Argentina, Bermuda, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guayana (Surinam y Francesa), Hawái, Honduras, Jamaica, Nicaragua, Panamá; Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. En México se reportan brotes de la plaga en Chiapas, donde se activó el Dispositivo Nacional de Emergencia para la erradicación de la plaga; situación que prevalece hasta el momento, es decir, no esta presente en México.

África: Algeria, Angola, Argelia, Benin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Camerún, Congo; Costa de Marfil, Egipto, Etiopía, Gabón, Ghana, Guinea, Islas Canarias, Islas de Cabo Verde, Islas Reunión, Kenia, Libia, Liberia, Madagascar, Malawi, Mali, Marruecos, Mauricio, Mozambique, Níger, Nigeria, Reunión, Ruanda, Santa Helena, Santo Tomás y Príncipe, Senegal, Seychelles, Sierra Leona, Sudáfrica, Sudán, Tanzania, Togo, Túnez, Tunisia, Uganda, Zaire, Zambia y Zimbabwe.

Asia: Arabia Saudita, República Árabe Siria, Chipre, India, Irán, Islas del Archipiélago Malayo, Israel, Jordania, Líbano, Turquía y Yemen.

Europa: Albania, Alemania, Bosnia-Herzegovina, Cerdeña, Croacia, España, Federación Rusa, Francia, Grecia, Islas Baleares, Islas Baleares de Malta, Italia, Malta, Portugal, Slovenia, Suiza y Yugoslavia.

Oceanía: Australia.

4.1.19.4. Daños.

Esta mosca se conoce desde hace tiempo como uno de los insectos más destructores que atacan a los cítricos, así como a otros frutos y hortalizas en las regiones subtropicales del mundo. Entre estos frutos se encuentra el cultivo del litchi (Mejía, 2000).

Generalmente se consideran a los frutos sanos del litchi como prácticamente inmunes al ataque de moscas de la fruta. Sin embargo, se han reportado daños debido a su ataque directo e infecciones secundarias de la Mosca del Mediterráneo (*C. capitata*) (Galán, 1987).⁶⁹ En este caso, las larvas no constituyen un serio problema para los frutos, ya que pese a que pueden depositarse un gran número de huevos en el arilo del fruto, pocas larvas emergen en el intervalo de tiempo que va desde la puesta hasta el consumo del fruto; sino que son las moscas, las cuales al insertar su ovipositor debajo del epicarpio, hacen agujeros diminutos en la cáscara de los frutos, ocasionando así una pérdida de calidad y con ello una disminución en su valor comercial.⁶⁹ Además favorecen la aparición de infecciones secundarias causadas por las esporas de diversos hongos (Figura 37), los cuales penetran a través de las picaduras provocando la fermentación rápida de arilo. Este proceso causa un aumento de la presión dentro del fruto con el consiguiente rajado y pudrición del mismo, bien en el árbol o durante el transporte y comercialización (Galán, 1987).

⁶⁹ <http://www.infoAgro.com>, 2002.



Figura 37. Daño en frutos de durazno.⁷⁰

La Norma Oficial Mexicana NOM-076-FITO-1999, es un Sistema preventivo y Dispositivo nacional de emergencia contra las moscas exóticas de la fruta; que tiene por objeto establecer el sistema preventivo a efecto de prevenir la introducción y establecimiento en el territorio nacional de moscas de la fruta de los géneros *Ceratitis*, *Dacus* y *Bactrocera*, además de algunas especies de *Anastrepha spp.* y *Rhagoletis spp.*; de igual modo, en ella se establece el procedimiento para activar el dispositivo nacional de emergencia.⁷¹

4.1.20. Mosca de la fruta de Natal. *Ceratitis rosa* (Karsh).

Orden: Díptera.

Familia: Tephritidae.

Sinonimia: *Pterandrus rosa* (Karsch).

⁷⁰ <http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/IMAGES/7031142.jpg>

⁷¹ <http://www.sagarpa.gob.mx/senasica/nomfito/sunom76.pdf>

4.1.20.1. Importancia económica.

Ceratitis rosa (Karsh) es altamente polífaga y causa daño a un amplio rango no relacionado a frutales. Esta plaga tiende a desplazar a *Ceratitis capitata* en algunas áreas donde ambas especies se encuentran (Hancock, 1989).

4.1.20.2. Descripción morfológica.

Adulto: *C. rosa* es similar a otras especies de *Ceratitis*. Tiene alas bandeadas y un escutelo abombado, el cual tiene un apreciable color amarillo y negro. El patrón de manchas grises en la celda basal del ala distingue a las especies de *Ceratitis* de los otros géneros de Tephritidae. Las bandas del ala y cuerpo en general de color castaño. La banda costal inicia después del final de la vena R1 y esta separada de la bandacruz discal por un área transparente al final de la vena R1. Presenta una cabeza cuyas setas orbitales no se modifican. En el tórax, el escutelo es de un apreciable color amarillo y negro, con líneas o áreas amarillas que se encuentran en el margen, cada seta escutelar apical esta en una franja amarilla o adyacente a ella; fémur medio del macho sin seta escutelar robusta; y la tibia media (Figura 38) con hileras de setas robustas dando una apariencia emplumada (White y Hancock; 1997).

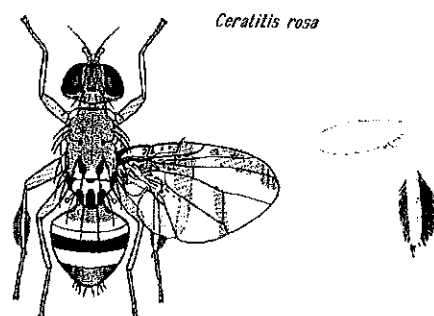


Figura 38. Adulto de *Ceratits rosa* (Ksh).⁷²

4.1.20.3. Distribución.

Esta especie posiblemente es menos tolerante al frío del invierno que *Ceratits capitata*, por lo que al parecer su distribución es esencialmente tropical. Se le ha encontrado atacando a los frutos del litchi en la región de Sudáfrica (Nakasone y Paull, 1998), sin embargo, esta mosca se encuentra presente prácticamente en todo el Continente Africano atacando una gran diversidad de especies frutales. En el *África del Sur del Sahara*, se encuentra presente en Angola y República Democrática del Congo; en *África Oriental*, en Etiopía, Kenya, Malawi, Mali, Isla Mauricio, Mozambique, Nigeria y Rwanda; en *África del Sur* se encuentra también difundida y en *África Meridional* se encuentra presente en Swaziland, Tanzania, Zanzíbar, Uganda, Zambia y Zimbabwe (CAB Internacional, 1999).

⁷² <http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/tephriti/pests/adults/images/cerosa1a.gif>

4.1.20.4. Daños.

Las larvas de esta mosca se establecen en el arilo y se alimentan de la parte interna del fruto del litchi, dejando al salir un apreciable agujero (CAB Internacional, 1999). Sin embargo, el daño causado por las larvas no es en realidad significativo, ya que son pocas las que llegan a causar problemas a los frutos. Sin duda, el daño más importante es ocasionado por las esporas de diversos hongos, los cuales penetran el arilo a través de las picaduras de las moscas, provocando una fermentación con un consiguiente rajado y pudrición del fruto (Sauceda y Mejía, 2001).

4.1.21. Mosca Caribeña de la Fruta. *Anastrepha suspensa* (Loew).

Orden: Díptera.

Familia: Tephritidae.

4.1.21.1. Importancia económica.

Ataca a un gran número de especies de frutas cultivadas y de importancia económica como cítricos y guayaba, por sólo mencionar algunos, y es una plaga que puede causar mucho daño.⁷³

Es una plaga cuarentenada para muchas áreas, incluyendo las Regiones de la Organización Europea y Mediterránea de Protección Vegetal (EPPO), Comisión Caribeña de Protección Vegetal (CPPC), Junta del Acuerdo de Cartagena

⁷³ <http://www.cosave.org.py/lpcanastrephasuspensa.html>

(JUNAC) y de la Organización Norteamericana de Protección Vegetal (NAPPO) (Hernández, 2002).

Estatus cuarentenario: Es una plaga tipo A1 para México de acuerdo a la Normatividad Oficial Mexicana. Esta plaga es regulada por la Norma Oficial Mexicana NOM-075-FITO-1997, por la que se establecen los Requisitos y Especificaciones Fitosanitarias para la Movilización de Frutos Hospederos de Moscas de la Fruta; y la Norma Oficial Mexicana NOM-076-FITO-1999, por la que se establece el Sistema Preventivo y Dispositivo Nacional de Emergencia contra las Moscas Exóticas de la Fruta (Anaya, 2002).

4.1.21.2. Descripción morfológica.

Larva: Este estado biológico se desarrolla en el interior del fruto infestado y atraviesa por tres instares. La larva de tercer instar tiene una talla media, con una longitud que va de 7.5 a 9.0 mm de largo y de 1.0 a 1.5 mm de ancho. Los órganos sensoriales son grandes, redondeados, con tres sensillas robustas. Los márgenes orales poseen de 8 a 11 hileras de dientes, cortos y ampliamente distribuidos; tienen de tres a cuatro placas accesorias, pequeñas con márgenes no serrados; las partes bucales se presentan ligeramente esclerosadas y cada mandíbula presenta un diente apical, delgado y curvado. Los segmentos torácicos y abdominales se caracterizan por lo siguiente: El margen anterior del T1 muestra una amplia banda que lo rodea totalmente, dicha banda esta conformada por 5 a 10 hileras discontinuas de pequeñas y afiladas espínulas; el T2 posee de 3 a 5 hileras discontinuas de pequeñas espínulas que rodean al segmento, pero están ausentes en la parte ventral; el T3 se aprecia de igual

forma que el T2. Las espínulas están ausentes a partir del A1 al A8. Los espiráculos anteriores poseen de 9 a 15 aberturas digitiformes, mientras que los espiráculos posteriores tienen las aberturas espiraculares 3 veces tan anchas como largas, fuertemente esclerosadas, con pelos espiraculares cortos, algunos ramificados en el tercio apical; los mechones dorsales y ventrales poseen de 9 a 16 pelos y los laterales de 4 a 7. El área anal tiene lóbulos grandes, protuberantes, sin estrías; rodeado por dos a cinco hileras discontinuas de espínulas pequeñas y afiladas que se encuentran formando pequeños grupos, adicionalmente una concentración de éstas se localiza justo debajo de la apertura anal (Anaya, 2002).

Adulto: El adulto de esta especie (Figura 39) es de un color café amarillento a dorado y de uno y medio a dos veces el tamaño de la mosca doméstica. Presenta bandas en el tórax de tonos más claros; y un mesonoto con una banda central ensanchándose hacia atrás y otra lateral que va desde la sutura transversal al escutelo, éste de color pálido y con una mancha central sobre la sutura escuto-escutelar, de color oscuro y forma triangular o bilobulada; dicha mancha sirve para distinguir a ésta fácilmente de otras especies parecidas del mismo grupo. Alas de color café amarillento a café; con las bandas en "S" y la costal poco separadas o que llegan a tocarse. La banda en "V" se encuentra unida a la banda en "S" (Aluja, 1993).

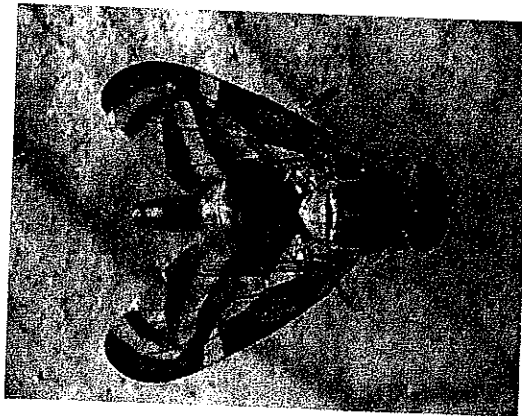


Figura 39. Adulto de *Anastrepha suspensa* (Loew).⁷⁴

4.1.21.3. Distribución.

La Mosca Caribeña de la Fruta, *Anastrepha suspensa*, pese a que se asocia estrictamente con la Región del Caribe, tiene su distribución en Norteamérica; en los Estados Unidos en Florida, en donde, según Morton (1987), se le ha encontrado atacando a los frutos del litchi; en Las Antillas e Islas cercanas; en Bahamas, Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica y Puerto Rico (White y Elson-Harris, 1992).

Anastrepha suspensa es similar a otras especies de *Anastrepha*, proviene de un hábitat forestal tropical húmedo y esto puede favorecer su establecimiento en muchas áreas de Asia, Australia o África. Sin embargo, exportaciones de áreas infestadas a estas regiones es mínimo (Anónimo, 1999b).

⁷⁴ http://creatures.ifas.ufl.edu/fruit/tropical/caribbean_01.htm

Por otro lado, Anaya (2002), menciona que para el año 1967, esta especie también fue reportada presente en la Isla de Pinos y La Española, y de manera más general en Norte América, Centro América, Sur América y las Antillas.

4.1.21.4. Daños.

La Mosca Caribeña de la Fruta, se ha encontrado atacando a los frutos del litchi en Florida (Morton, 1987). El principal daño es producido por las larvas, las cuales se alimentan de la pulpa, la destruyen y ocasionan que el fruto se pudra parcial o totalmente haciéndolo inconsumible. Se asume que puede disminuir el rendimiento y el valor comercial de los cultivos atacados y que además impide la movilización de productos a zonas libres de esta plaga.⁷⁵ Además de este daño, las heridas causadas por la oviposición sirven como punto de ingreso a cierto tipo de hongos saprofíticos (Berg, 1993).

Esta mosca, como una buena parte de las especies de Tefritidos se alimentan de los frutos en desarrollo y caídos, posteriormente cuando la larva se encuentra completamente desarrollada abandona el fruto para enterrarse y pupar en el suelo (Fletcher, 1989).

4.1.22. Mosca Oriental de la Fruta. *Bactrocera dorsalis* (Hendel).

Orden: Díptera.

Familia: Tephritidae.

Sinonimia: *Dacus dorsalis* (Hendel).

⁷⁵ <http://www.cosave.org.py/lpcanastrephasuspensa.html>

4.1.22.1. Importancia económica.

La importancia de la mosca oriental de la fruta radica en que el daño se dirige a la parte cosechable de la planta, o sea el fruto, donde la hembra inserta sus huevos que darán origen a las larvas, que se alimentarán dentro del fruto.

Se reportan bajas en el rendimiento de guayaba de hasta un 50% en Pakistán, atribuidas a *Bactrocera dorsalis* y en los casos, donde ninguna medida de control es tomada, las infestaciones son tan severas que la pérdida de la cosecha llega a ser total (Hill, 1983; Aluja, 1993).

Armstrong *et al.*, (1988) reportan un rango de hospederos de hasta 250 plantas diferentes dentro de las cuales se encuentra el Litchi (*Litchi chinensis*), de la familia Sapindaceae.

Estatus cuarentenario: Es una plaga de tipo A1 de acuerdo con la Normatividad Oficial Mexicana.

Esta plaga es regulada por la Norma Oficial Mexicana NOM-075-FITO-1997, por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la movilización de frutos hospederos de moscas de la fruta. Por la Norma Oficial Mexicana NOM-076-FITO-1999, por la que se establece el Sistema Preventivo y Dispositivo Nacional de Emergencia contra las moscas exóticas de la fruta (Anaya, 2002).

4.1.22.2. Descripción morfológica.

Larva: La larva de tercer instar es de tamaño mediano, de 7.5 a 10 mm, y una anchura de 1.5 a 2.0 mm. La cabeza posee estomas sensoriales con tres a cuatro sensilas rodeadas por cinco lóbulos perórales grandes y lisos. El número de carinas bucales varía de 12 a 15; con 12 a 15 placas accesorias normalmente. Los ganchos bucales son esclerosados en forma moderada y no cuentan con diente preapical. La porción anterior de cada segmento torácico se caracteriza por tener pequeñas espínulas dispuestas en surcos discontinuos. Tergo II con pequeñas espínulas fuertes y puntiagudas con 5-6 surcos dorsales, de 3-4 laterales y 5-7 ventrales. Tergo III con espínulas similares a las del Tergo II, con 2-4 surcos dorsales y de 3-5 ventrales.

Segmento abdominal VIII redondo con áreas intermedias prominentes y sensulos visibles. Espiráculo protorácico con 9 a 12 dígitos. Espiráculos posteriores con aberturas de pared gruesa, de 2.5 a 3 veces más largos que anchos. Pelos espiraculares tan largos como la abertura espiracular, mechones dorsales y ventrales con 17 a 20 pelos aplanados y anchos que se ramifican apicalmente, mechones laterales con 8 a 12 pelos similares.

Área anal con lóbulos prominentes, rodeados por tres a cinco surcos discontinuos de espínulas (Anaya, 2002).

Adulto: El adulto mide aproximadamente 8 mm de longitud; de coloración variable, pero por lo general son moscas amarillas con marcas negras en el tórax y abdomen (Figura 40). Alas hialinas y más o menos angostas; presentan

una banda a lo largo del margen costal y otra cerca de la base del ala sobre la vena anal. El abdomen es amarillo con dos bandas transversales; la primera es la más angosta y de la segunda nace otra banda longitudinal que va hacia la punta del abdomen (Aluja, 1993). Se caracteriza por tener un par de cerdas escutelares, una preescutelar y una supraalar anterior; un lóbulo en la base de las alas del macho y un fleco de pelos sobre el tercer tergo abdominal (Anaya, 2002).

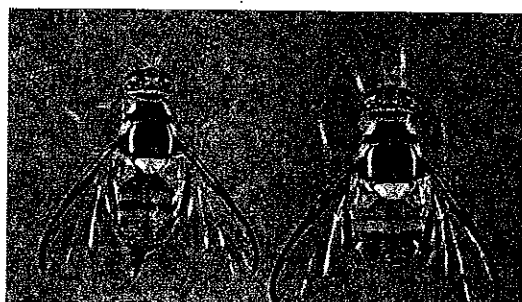


Figura 40. Adulto de *Bactrocera dorsalis* (Hendel).⁷⁶

4.1.22.3. Distribución.

Nakasone y Paull (1998), mencionan que esta mosca se ha encontrado atacando al fruto del litchi en Hawái; y en varias ocasiones esta especie ha invadido California en los Estados Unidos de América. Sin embargo, su distribución es más amplia, reportándose al Norte de Australia, Bangladesh, Birmania, Camboya, Sur de China, Filipinas, Norte de la India, Indonesia, Islas Bonin, Islas Carolinas, Islas Marías (Guam), Islas Ryukyu, Laos, Malasia, Micronesia, Nepal, Pakistán, Singapur, Sri Lanka, Surinam, Taiwan, Norte de Tailandia y Vietnam del Sur (Berg, 1991; Yang et al., 1994; Anaya, 2002).

⁷⁶ http://creatures.ifas.ufl.edu/fruit/tropical/oriental_adult.htm

4.1.22.4. Daños.

La hembra adulta inserta sus huevos a una profundidad de 5 mm debajo de la superficie de los frutos maduros o en proceso de maduración, y en la mayoría de los casos aprovechan también grietas y daños presentes en la cáscara del fruto, además de orificios hechos anteriormente por otras moscas como *Ceratitis capitata*, para ovipositar. La larva pasa a través de tres instares, todos en el interior del fruto (Figura 41) donde se alimenta de sus tejidos (Fletcher, 1987; Bateman, 1972). Además, el daño que causa esta especie puede asociarse a pudriciones causadas por hongos y bacterias que penetran al interior del fruto a través de las heridas que dejan las hembras cuando insertan su ovipositor (Hill, 1983; Aluja, 1993).

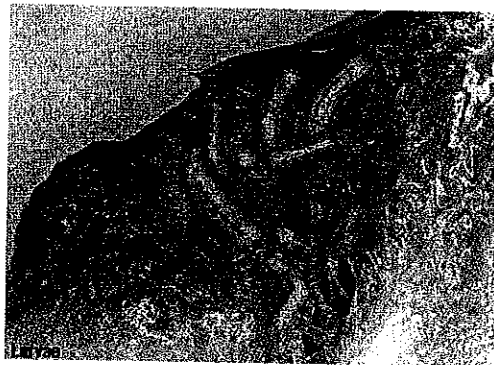


Figura 41. Larvas de *Bactrocera dorsalis* (Hendel), en el interior de un fruto.⁷⁷

⁷⁷ http://creatures.ifas.ufl.edu/fruit/tropical/oriental_fruit_fly.htm

Del análisis cuidadoso de la información de éstas 22 plagas de importancia económica, se lograron detectar aspectos relevantes de este diverso grupo de plagas, aspectos que a continuación se describen:

4.2. Plagas de importancia económica reportadas en México.

Una vez analizada la información de éstas 22 principales plagas de importancia económica que afectan al fruto del litchi, se obtuvo que 5 de ellas se encuentran reportadas como presentes en México en diversas Regiones y Estados, siendo éstas:

- a) Chinche verde del sur. *Nezara viridula* (L).
- b) Escama verde *Coccus viridis* (Green).
- c) Escama hemisférica *Saissetia hemisphaerica* (Targioni).
- d) Escama blanda verde *Pulvinaria psidii* (Maskell).
- e) Barrenillo del algodón *Strymon melinus* (Hubner).

4.3. Plagas de importancia económica no reportadas en México.

Es importante mencionar también que, en base al análisis anterior, las restantes 17 plagas no se encuentran reportadas presentes en México, siendo 5 de éstas plagas reportadas solamente en Litchi, Longan y Macadamia, y las otras 12 son plagas reportadas en un mayor número de hospederos.

4.3.1. Plagas reportadas solamente en Litchi, Longán y Macadamia.

Cabe mencionar que estas plagas se mencionan atacando principalmente a los frutos del litchi en diversas partes del mundo. Sin embargo, también se reportan

como plagas importantes del longan y la macadamia. Entre estas plagas se encuentran:

- a) Chinche apestosa del litchi *Tessarotoma papillosa* (Drury). (En Litchi y Longán).
- b) Chinche dorso escudada del litchi *Chrysocoris stolii* (Wolff). (Especifica del litchi).
- c) Escama de la corteza del litchi *Pseudaulacaspis major* (Cockerell). (En Litchi y Longán).
- d) Taladrador de la macadamia *Cryptophlebia ombrodelta* (Lower). (En Litchi, Longán y Macadamia).
- e) Palomilla del litchi *Argyroploce peltástica* (Meyr). (En litchi y macadamia).

4.3.2. Plagas reportadas en un mayor número de hospederos.

Dentro de estas 12 plagas que presentan esta característica, podemos encontrar algunas especies de Moscas Exóticas de la fruta de importancia cuarentenaria para México, Barrenadores del fruto, además de Otras plagas con características distintas.

4.3.2.1. Moscas exóticas de la fruta "de importancia cuarentenaria".

Estas especies además de presentar un gran número de hospederos, son de importancia cuarentenaria para México, y están debidamente reguladas por las Normas mexicanas correspondientes, encontrándose entre éstas:

- a) Mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wied).
- b) Mosca de la fruta del Natal *Ceratitis rosa* (Karsh).

- c) Mosca Caribeña de la Fruta *Anastrepha suspensa* (Loew).
- d) Mosca Oriental de la Fruta *Bactrocera dorsalis* (Hendel).

4.3.2.2. Barrenadores del fruto.

Estas especies son especialmente importantes ya que barrenan el fruto del litchi y se dirigen hacia la semilla para alimentarse de ella, ocasionando severos daños en la calidad y en la cantidad de los frutos del litchi. Entre estas se encuentra:

- a) Taladrador o barrenador del fruto *Lobesia sp* (Guenée).
- b) Taladrador del fruto *Deudorix epijarbas* (Moore).
- c) Palomilla o Barrenador del Cacao *Acrocercops cramerella* (Snelten).

4.3.2.3. Otras plagas con características distintas.

Entre estas plagas podemos encontrar el resto de las especies, cuyas características son diferentes a las anteriores, pero que son también de importancia económica en este cultivo. Entre ellas se encuentra a:

- a) Chinche manchadora de la fruta *Amblypelta nitida* (Stal).
- b) Escama blanca del durazno *Pseudaulacaspis pentágona* (Targioni).
- c) Palomilla picadora de la fruta del Pacífico *Othreis fullonia* (Clerck).
- d) Palomilla picadora de la fruta *Othreis materna* (Linacus).
- e) Gusano omnívoro enrollador de las hojas *Platynota sultana* (Walsingham).

Cuadro. 4. Insectos que afectan al litchi, no considerados en la descripción.

N. Común.	N. Científico.	Parte que afecta.	Autor/Año.
Chinche apestosa	<i>Banasa lenticularis</i>	Follaje	Morton (1987)
Pulgón negro de los cítricos	<i>Toxoptera aurantii.</i>	Follaje	Morton (1987)
Pulgón de los cítricos	<i>Aphis spiraecola.</i>	Follaje	Morton (1987)
Gusano defoliador	<i>Epiphyas postvittana (Walk).</i>	Hojas, flores	Galán (1987)
Taladrador de la corteza	<i>Indarbela cuadrinotata (Walker).</i>	Corteza, tronco	Sauceda y Mejía (2001)
Falso unicornio defoliador	<i>Schizura ipomeae</i>	Follaje (hojas)	Morton (1987)
Barrenador de las ramas	<i>Proteoteras implicata.</i>	Ramitas	Morton (1987)
Barrenador de los brotes de crecimiento	<i>Chlumetia transversa.</i>	Brotes de crecimiento	Morton (1987)
Barrenador de la corteza	<i>Indarbela tetraonis.</i>	Corteza, tronco	Morton (1987)
Barrenador de la corteza	<i>Salagena sp.</i>	Corteza	Nakasone y Paull (1998).
Escarabajo rosa chino	<i>Adoretus sinicus (Burm).</i>	Follaje de plantas fuertes	Fernández (1998)
Escarabajo nativo defoliador	<i>Exema nodulosa.</i>	Ramas (3-6 mm de grosor)	Morton (1987)
Podador de las ramas	<i>Hypermallus villosus.</i>	Ramitas	Morton (1987)
Barrenador del tronco	<i>Anoplophora macularia.</i>	Tronco.	Nakasone y Paull (1998)
Trips	<i>Dolicothrips idicus</i>	Follaje	Morton (1987)
Trips	<i>Megalurothrips (Taeniothrips) distalis.</i>	Flores	Morton (1987)

Elaboración propia en base a consulta bibliográfica.

V. CONCLUSIONES.

- 1) De acuerdo a la literatura consultada, el cultivo del Litchi es afectado por más de 38 especies de insectos en diversas regiones del mundo; los cuales pertenecen principalmente a los órdenes: Hemíptera, Homóptera, Thysanóptera, Coleóptera, Lepidóptera y Díptera.
- 2) De todas las especies reportadas para el cultivo del litchi, el mayor número de ellas se encuentran incluidas en los órdenes: Lepidóptera Homóptera y Hemíptera, de mayor a menor número,
- 3) De las más de 38 especies reportadas, 22 de ellas son consideradas como las de mayor importancia económica; de éstas, nueve especies son lepidópteros (cuatro de la familia Tortricidae; dos de Lycaenidae; dos de Noctuidae y una de Gracillariidae); cinco homópteros conocidas como escamas (Coccidae y Diaspididae); cuatro son chinches del orden Hemíptera; y cuatro de Díptera de la familia Tephritidae.
- 4) De las especies reportadas atacando al litchi como presentes en México son: La chinche verde del sur *Nezara viridula* (L), la Escama verde *Coccus viridis* (Green), la Escama hemisférica *Saissetia hemisphaerica* (Targioni), la Escama blanda verde *Pulvinaria psidii* (Maskell), y el Barrenillo del algodón *Strymon melinus* (Hubner); pudiéndose considerar por los daños que llega a causar al cultivo, a la Chinche verde *C. viridis* como la de mayor importancia de este grupo.

- 5) De las especies no reportadas como presentes en México, pero que atacan al cultivo del Litchi en otras partes del mundo, cinco de ellas se citan atacando solamente al litchi, longán y macadamia, estas son: La Chinche apestosa del Litchi *Tessaratomia papillosa* (Drury), la Chinche dorso escudada del litchi *Chrysocoris stolii* (Wolf), la Escama de la corteza del litchi *Pseudaulecaspis major* (Cockerell), el Taladrador de la macadamia *Cryptophlebia ombrodelta* (Lower), y la Palomilla del litchi *Argyroploce peltástica* (Meyr); de las cuales *T.papillosa*, *C. stolii* y *A. peltástica* son consideradas de gran importancia en Chile, India y Sudáfrica, respectivamente.
- 6) De las especies reportadas en un mayor número de hospederos, entre ellos el litchi, sobresalen las moscas de la fruta, siendo de mayor importancia la Mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wied) y la Mosca Oriental de la Fruta *Bactrocera dorsalis* (Hendel); así como las especies de Barrenadores del fruto, donde sobresalen *Lobesia sp* (Guenée) y *Dudorix epijarbas* (Moore).
- 7) Dentro de otras plagas con características distintas a las indicadas arriba, se encuentran una especie de escama, una de chinche y tres de Lepidóptera; destacando la Chinche manchadota de la fruta *Amblyopelta nitida* (Stal), quien llega a ocasionar en infestaciones altas hasta un 90% de pérdidas de frutos jóvenes.
- 8) Mediante la recopilación de la presente información, se proporciona a los productores, técnicos y profesionistas dedicados a la explotación del cultivo del

litchi, para su conocimiento y difusión, un documento que reúne en una sola obra la información relacionada con los principales problemas entomológicos que inciden en la producción y calidad de las cosechas de litchi; lo cual les permita reducir las pérdidas ocasionadas por estas plagas insectiles.

VI. LITERATURA CITADA.

- Aluja S., M. 1993. Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta. Ed. Trillas. México, D.F. pp: 43-45.
- Anaya R., S. 2002. Diagnósis de Plagas Insectiles exóóticas de Importancia Cuarentenaria para México. Tésis Doctoral, Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco. Estado de México. 636 pp.
- Anónimo, 1993a. Listado de plagas de importancia cuarentenaria para México. Dirección General de Sanidad Vegetal, Departamento de Análisis y Medición de Riesgos de Plagas. México, D.F. 76 pp.
- Anónimo, 1993b. Global Plant Quarantine Information System. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Versión 2.0.
- Anónimo, 1997. Plant Quarantine Retrieval System (PQR). Version 3.5. European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO).
- Anónimo, 1999a. Acuerdo mediante el cual se declaran erradicados los brotes de mosca del mediterráneo *Ceratitís capitata* (Wied) en Tabasco, por lo que se cancela la cuarentena interior. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR). Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV). Publicado el viernes 23 de Abril de 1999 en el Diario Oficial de la Federación. México, D.F.

- Anónimo, 1999b. Crop Protection Compendium. CAB Internacional. Wallingford, UK. p. 57.
- Armstrong W., J., J. Harvey M., D. García L., T. Menezes D., S. Brown A. 1998. Methyl Bromide Fumigation for Control of Oriental Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) in California Stone Fruits. *Journal of Economic Entomology* 81 (4): 1120-1123.
- Barbeau, G. 1990. Frutas Tropicales en Nicaragua. Ed. Ciencias Sociales. Nicaragua. p. 334.
- Barrera G., J. L. 1984. La fruticultura en México. Ed. C.P. México.
- Base de Datos. Wallingford, Oxon, UK, CAB Internacional. 92 pp.
- Bateman A., M. 1972. The ecology of Fruit flies. *Annual Review of Entomology* 17: 493-518.
- Bethell, R. 1978. Pear Pest Management. Number 4086. University of California, United States. pp. 51-52.
- Berg H., G. 1991. Hojas de datos sobre plagas y enfermedades agrícolas de importancia cuarentenaria para los países miembros de la OIRSA. *Dacus dorsalis* (Hendel). 14 pp.
- Berg H., G. 1993. Hojas de datos sobre plagas y enfermedades agrícolas de importancia cuarentenaria para los países miembros del OIRSA. Hoja de datos 1: 5. *Dacus tryoni* Froggat.

- Brough E., J. 1986. Citrus Entomology in Papua New Guinea. *News Bulletin. Entomological Society of Queensland* 14: 43-47.
- Bruwer I., J. 1992. The influence of various hemiptera species on macadamia and some factors which can limit nut damage. Unpublished Ph. D. Thesis, University of Stellenbosch. 184 pp.
- CAB Internacional, 1999. CABI CROP PROTECTION COMPENDIUM.
- CABI (CAB Internacional), 2002. Crop Protection Compendium (2003 edition). Wallingford, UK: CAB Internacional. p. 141.
- Campos M., L. 1997. Frutas exóticas introducidas en México. Tesis Profesional, Universidad Autónoma Chapingo. México. 153 pp.
- Chen Z., Y. 1984. *Tessaratoma papillosa*. In. Zhang, S.M. (eds). Economic Insect Fauna of China, Fasc I, Hemíptera (I). Beijing, China: Science Press, pp: 48-50.
- Comstock J., A. 1963. A Fruit-Piercing Moth of Samoa and the South Pacific Islands. *Canadian Entomologist*. 95 (2): 218-222.
- Coronado P., R. y A. Márquez D. 1990. Introducción a la Entomología. Morfología y Taxonomía de los Insectos. Editorial LIMUSA. NORIEGA EDITORES. México, España, Venezuela, Argentina, Colombia, Puerto Rico. p. 185.
- Cuculiza V., de V.P.J., C. Maldonado G., y A. Aragón S. 1984. Ciclo biológico de la Mosca del Mediterráneo. *Boletín Técnico. Tacna-Perú*.

- Delmi A., de V.M. y M. Jovel R. 1994. Situación de las Moscas de las frutas en el Salvador. VIII Curso Regional de Manejo Integrado de Moscas de la Fruta. Tapachula, Chiapas, México.
- De Villiers E., A., J. Newton P., T. Petty G., and C. Myburg A. 1987. Fruit and leaf-eating caterpillars. In: Crop pests in Southern Africa Vol. 2. Citrus and other Subtropicals. Ed. Myburgh, A.C. *Bull*: 411: 82-90.
- De Villiers E., A. 1993. Nut borer. In : The cultivation of macadamias. Institute for Tropical and Subtropical Crops, *Bulletin* 426: 46-48.
- Domínguez R., R. 2001. Taxonomía 3. Strepsiptera a Hymenóptera. Claves y Diagnosis. Universidad Autónoma Chapingo. Parasitología Agrícola. pp. 77.
- FAO. 1989. El Mercado Mundial de Productos Hortofrutícolas Tropicales. (Perspectivas y Requerimientos para su desarrollo). Roma, Italia. pp: 7-18.
- FAO, 1998. Comité de Problemas de Productos Básicos. Informe de la Primera Reunión del Subgrupo sobre Frutas Tropicales. Pattaya, Tailandia, 25 al 28 de mayo. p.9.
- FAO, FAOSTAT, 1998. Base de datos a través de internet: <http://apps.fao.org/cgi-bin/nph-db.pl?subset?=agriculture>.

- Fernández H., M.G. 1998. El litchi (*Litchi chinensis* Sonn), un cultivo alternativo para el Trópico Veracruzano. Tesis Profesional, Universidad Veracruzana, México. 60 pp.
- Ferris G., F. 1954. Atlas of the scale insects of North America. The Diaspididae (Part I): 220 pp. Stanford University Press, Stanford, California, E.E.U.U.
- Fletcher B., S. 1987. The biology of Dacine fruit flies. *Annual Review of Entomology*. 32: 115-144.
- Fletcher B., S. 1989. Ecology; life history strategies of tephritid fruit flies, In: Robinson A., S. and G. Hooper, (eds), Fruit flies; their biology, natural enemies and control. *World crop pests*, 3 (B): 195-208. Elsevier, Amsterdam.
- Galán S., V. 1987. El litchi y su cultivo. Ed. FAO. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal 83. Roma, Italia. 164 pp.
- García M., G. 1994. La producción y comercialización de kiwi en el mundo. Perspectivas de producción en México. En: CICTAMEX, 1995, Memoria 1994 México. pp. 227-238.
- Gill J., R., S. Nakahara., and M.L. Williams. 1977. A Review of the Genus *Coccus* Linnaeus in America North of Panama (Homóptera: Coccoidea: Coccidae). pp. 40.

- Gutiérrez S., J. 1976. La Mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann) y los factores ecológicos que favorecen su establecimiento y propagación en México. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Dirección General de Sanidad Vegetal. México, D.F. 233 pp.
- Hancock D., L. 1989. Pest Status; Southern Africa. In: Robinson A.S, Hooper G, eds. World crop pests. 3 (A). Fruit flies; their biology, Natural Enemies and Control. Amsterdam, Netherlands: Elsevier. pp: 51-58.
- Hargreaves, E. 1936. Fruit-Piercing Lepidoptera in Sierra Leone. *Bull. Entomol. Res.* 27: 589-605.
- Harris E., J. and G. Olalquiaga. 1991. Occurrence and distribution patterns of Mediterranean fruit fly. (Díptera: Tephritidae) in desert areas in Chile and Perú. *Environ. Entomol, Honolulu, Hawaii* 20 (1): 174-178.
- Hendrichs, J., G. Ortiz., P. Liedo., and A. Schwarz. 1982. Six year of successful medfly program in México and Guatemala. Fruit flies of economic importance. Proceeding of the CEC/IOBC / nternational Symposium. Atenas, Grecia. pp: 353-365.
- Hernández L., F. 2002. Moscas de la Fruta (Díptera: Tephritidae) de importancia cuarentenaria para México. Tesis Profesional, Universidad Autónoma Chapingo. México. p. 57.
- Heu, R., K. Teramoto., E. Shiroma., B. Kumashiro., and R. Dinker. 1985. *Hawaii Pest Report.* 5: 4-5.

- Hill D., S. 1983. Agricultural insect pests of the tropics and their control. 2a . ed. Cambridge University Press. Cambridge, U K. 746 pp.
- Ireta O., A. 1970. Efecto de cuatro factores en la propagación del litchi (*Litchi chinensis* Sonn) por el método de acodo aéreo, en el Valle de Culiacán, Sinaloa. Tesis Profesional, Universidad Autónoma Chapingo. México. p. 3.
- Klotzbach, T. 1995. El mercado mundial de litchi fresco. *Rap Market Information Bulletin* No. 6: 1-7.
- Kumar, k., and S. Lal N. 1983. Studies on the Biology Seasonal Abundance and Host-Parasite Relationship of Fruit Sucking Moth *Othreis fullonia* (Clerk) in Fiji. *Fiji Agric. J.* 45 (2): 71-77.
- LaBrecque, G. 1990. La erradicación de la Mosca med en México.
- Liu C., C. 1965. A preliminary study of biology of litchi stink bug, *Tessarotoma papillosa* Drury and its control. *Acta Phytophylogica Sinica* 4: 329-340.
- Liu X., D. and Q. Lai C. 1998. Experiment on control of litchi stink bug by using *Anastatus japonicus* Ashmead. *South China Fruits* 27: 31.
- López V., M. y L. Gonzáles A. 1992. Monografía del árbol del litchi (*Litchi chinensis*). México. p. 4.

- McKenzie H. L. 1956. The armored scale insects of California. *Bulletin of the California Insect Survey*. Vol. 5. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, CA. pp 209.
- Martínez, E., y L. Núñez B. 1990. La Mosca del Mediterráneo, biología, distribución e importancia económica. División Sanidad Vegetal. ICA. Colombia.
- Mejía D., K.M. 1999. Inversión en frutas exóticas (litchi, frambuesa y zarzamora) en México y Comercialización a la Unión Europea. Tesis Profesional, Universidad Autónoma Chapingo. México. p. 1.
- Mejía M., L.M. 2000. La importancia cuarentenaria de la Mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) para México. Tesis Profesional, Universidad Autónoma Chapingo. México. 76 pp.
- Morton F., J. 1987. Fruits of warm climates. U.S.A. (Checar editorial).pp: 253-257.
- Nakasone H., Y. and R. Paull E. 1998. Tropical Fruits. CAB Internacional. 203 pp.
- Navarro F., J. 2001. Guía de las frutas cultivadas. Identificación y cultivo. Ed. Mundi-Prensa. Ed. Florimedia, España. pp. 3-118.
- Núñez B., L. 1987. La Mosca del Mediterráneo. *Separata, Revista del ICA*, Vol. XXI, No. 1. Colombia.

- Pacheco M., F. 1994. Plagas de los cultivos oleaginosos en México. 1a. Edición. LITO-IMPRESIONES-GASSOS. Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste-CIANO. Cd. Obregón, Sonora, México. Libro técnico No. 3: 201-203.
- Paz L., M. 1984. Coccidofauna de los cítricos en México. Tesis Profesional, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 186 pp.
- Quayle H., J. 1929. The mediterranean and other fruit flies. Bulletin of the U.S. Department of Agriculture. No. 134. Berkeley, Cal., Agricultural Experiment Station. 19 pp.
- Rabobank, 1993. The World Fresh Fruit Market. Ed. Rabobank Nederland, Holanda, 52 p.
- Reddy D., B. 1973. Preliminary list of pests and diseases of principal crops in French Polynesia. Technical Document, UN, FAO Plant Protection Committee for the Southeast Asia and Pacific Region No. 89: 5.
- Reboul J., L. 1976. Principaux parasites et maladies des plantes cultivées en Polynésie Française. Service de l' Economie Rurale, Recherche Agronomique. No. 129/ER/RA. 58 PP.

- Rico L., A. 1983. Optimización de los procesos de incubación y siembra de huevecillos de mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata* W.) en cría artificial. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Risbec, J. 1942. Observation sur les insectes des plantations en Nouvelle-Celédonie. Secrétariat d' état aux Colonies, Paris.
- Rossler, Y. 1986. Area-Control of the Mediterranean fruit fly in Israel. Fruit flies, Proceedings of the Second International Symposium. Colymbari, Creta, Grecia. Pp: 541-547.
- Samson J., A. 1991. Fruticultura Tropical. Ed. Limusa. México. p. 355.
- Saucedo H., G. y G. Mejía M. 2001. Rentabilidad financiera del litchi (*Litchi chinensis* Sonn) en el Municipio de Martínez de la Torre, Veracruz. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo, México. pp: 1-62.
- Schwentesius R., R. y M.A. Gómez C. 1997. El litchi. La fruta más fina del mundo. Ed. ASERCA/CIESTAAM, México. pp. 35-80.
- Schwentesius R., R. y M.A. Gómez C. 1997. El litchi. La fruta más fina del mundo. Mercado Mundial y Perspectivas para México. Ed. UACH. pp: 28-46.
- Schwentesius R., R. y M.A. Gómez C. 1997. El maracuyá. Fruta de la pasión. Situación y tendencias de la producción y el comercio en México y el Mundo. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) de

la Universidad Autónoma Chapingo. Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). Chapingo, México. 23 pp.

- Schwentesius R., R. y M.A. Gómez C. 1999. Frutas exóticas. Perspectivas para México en el Cause Globalizado del Comercio. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. Reporte de Investigación 44: 9-31.
- Schwentesius R., R. y M.A. Gómez C. 2001. El litchi. La fruta más fina del mundo. 2a. Ed. Mundi-Prensa, México. pp: 17-114.
- Shotman C., Y.L. 1991. Data Base for Plant Protection Services in the Caribbean, Versión 2.0. Comisión de Protección Vegetal del Caribe (CPPC). Part of Spain.
- Smith Y., M., D. McNamara G., P. Scout R., and K.M. and Harris. 1992. Quarantine Pest for Europe. CAB Internacional. United Kingdom.
- Solís A., J.F. 1998. Escamas (Homóptera: Coccoidea) asociadas a árboles frutales de Apodaca y Allende, y plantas ornamentales del área de Monterrey, Nuevo León, México. Tesis de Maestría, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Monterrey, Nuevo León, México. pp: 21-25.
- Solís A., J.F. y J.L.. Anaya O. 2004. Manual de Prácticas de Laboratorio "Entomología Agrícola". Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. México. p. 91.

- Swaine, G. 1971. Agricultural Zoology in Fiji. Xix, 424. pp. Overseas Development Administration Overseas research Publication No. 18, London.
- Talhouk A., S. 1975. Citrus pests throughout world. Citrus (CIBA-GEIGY Agrochemicals Tech. Monogr. No. 4). 88 pp., illus.
- Taylor T., G. 1998. An a overview of the global market for minor tropical fruits and factors influencing competition in the North American Market. Ponencia presentada en el Foro Internacional de Mango y otras Frutas Tropicales. Memoria, Mazatlán, Sinaloa., México, 16 al 17 de Febrero.
- Tryon, H. 1898. Orange-Piercing Moths-Fam. Ophiderinae. Queensland Agric. J.2: 308-315.
- Villaseñor, A. 1990. Programa Moscamed, IV Curso Internacional sobre Moscas de la Fruta, Metapa de Domínguez, Chiapas, México.
- Waite G., K. 1990. *Amblypelta* spp. and green fruit drop in lychees. Tropical Pest Management 36: 353-355.
- Waite G., K. and K. Huwer R. 1998. Host plants and their role in the ecology of the fruitspotting bugs *Amblypelta nitida* Stal and *Amblypelta lutescens lutescens* (Distant) (Hemiptera: Coreidae). *Australian Journal of Entomology* 37: 340-349.
- Waite G., K. and J. Hwang S. 2002. Pests of litchi and longan. In: Peña, J.E., Sharp, J.L. and Wysoki, M. (eds). Tropical fruit pests and pollinators:

Biology, Economic Importance, Natural Enemies and Control. Wallingford, UK: CABI Publishing. Pp: 331-359.

- Waterhouse D., F. and R. Norris K. 1987. Biological Control, Pacific prospects. Australian Centre for International Agricultural Research. Inkata Press, Melbourne. Viii, 454pp.
- Waterhouse D., F. and R. Norris K. 1987. Chapter 29 *Othreis fullonia* (Clerk) In: Biological Control Pacific Prospects. Inkata Press, Melbourne. 454 pp.
- White I., M. and M. Elson-Harris M. 1992. Fruit flies of economic significance: their identification an bionomics, C.A.B. Internacional y ACIAR (The Australian Center International Agricultural Research) 601 p.
- White I., M. 1992. Fruit flies of economic significance: Their identification and bionomics. London, UK. 601 pp.
- White I., M. and L. Hancock D. 1997. CABIKEY to the Dacini (Díptera: Tephritidae) of the Asian, Pacific and Australian Regions. Wallingford, Oxon, UK, CAB Internacional. pp: 91-92.
- Williams D., J. and W. Watson G. 1990. The Scale Insects of the Tropical South Pacific Region. Part. 3. The Soft scales (Coccidae) and other families. C.A.B. Internacional Institute of Entomology. pp: 96-154.
- Williams M., L. and M. Kosztarab. 1972. Morphology and systematics of coccidae of Virginia, with notes on their biology (Homóptera: Coccoidea).

Virginia Polytechnic Institute and State University Research Division.
Bulletin 74: 215.

- Yang, P., J. Carey R., and R. Dowel V. 1994. Temperature influences on the Development and Demography of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in China. *Environmental Entomology*. 23 (4): 971-974.
- Zhang D., P. 1997. A study of the pericarp of litchi fruit and the injury caused by litchi stinkbug, *Tessaratoma papillosa* (Hemiptera: Pentatomidae) *Wuyi Science Jornal* 13: 198-303.
- Zimmerman E., C. 1948. Insects of Hawaii. 5. Homóptera: Sternorhyncha. University of Hawaii Press, Honolulu, Hawaii. 464 pp.
- Zuang H., B. y P. Beau C. 1992. Nuevas Especies Frutales. Ed. Mundi-Prensa, España. p. 13-119.