

PLAGAS DEL ALGODONERO

En su libro *Ixcatl el Algodón Mexicano* el Dr. e Ing. Agr. José Rodríguez Vallejo señala que, varios investigadores, entre ellos Brown, H.B., Hutchinson, J.B., Saunders, J.H., mencionan que en la costa del Pacífico del territorio mexicano, se han encontrado varias especies silvestres del género *Gossypium*, lo cual condujo a que la región ubicada en Chiapas, México y Guatemala por su mayor variación de especies, es considerada como el centro de origen de la especie *Gossypium hirsutum* Linneo. (59)

Por los años de las décadas 1930's y 1940's, se hicieron colectas de especies de *Gossypium* de México y Guatemala y de otros países, que fueron sembradas en el jardín botánico del Campo Experimental de Iguala, Gro. del Instituto de Investigaciones Agrícolas, que llamaron la atención de los fitomejoradores del algodón de diferentes países. En el nuevo Campo Experimental de Iguala, Guerrero, se conserva gran parte de esa colección.

Harland en 1992 en su libro *Crops & Man* que describe los centros de origen de las especies de plantas del mundo, confirma para el caso del algodón que hay varios centros de origen de otras especies, y que el *Gossypium hirsutum* Linn. es originario de Mesoamérica de la cual forma parte más de la mitad del territorio mexicano. (60)

La importancia de conocer los centros de origen de las especies vegetales es múltiple y entre ellas porque los fitomejoradores recurren a ellas para buscar material genético utilizable en sus programas. Además se considera que los centros de origen de las especies vegetales, tiene importancia fitosanitaria por ser también el centro de origen de plagas y patógenos importantes.

Menciona el Doctor José Rodríguez Vallejo que en los siglos XVI y XVII se cultivaba el algodón en Tlalixcoyan, Ver., y que la primer región algodонера mexicana de siembras comerciales, fue la parte baja de la Cuenca del Río Papaloapan que comprende tierras de los actuales estados de Veracruz y Oaxaca. (7)

Se reporta que la siembra del algodón en la parte baja de la Cuenca del Río Papaloapan, una región cálida húmeda tropical, era severamente atacada año tras año por el picudo del algodón, *Anthonomus grandis* Bohemann, que fue la causa del abandono del cultivo y de su desplazamiento a las regiones del norte de México, donde con el tiempo también fueron atacadas por el picudo y otras plagas.

En 1878 el Estado de Veracruz fue el más fuerte productor de algodón en el país. En 1900 La Comarca Lagunera, en Coahuila y Durango, pasó a ser el principal productor de esta fibra del país. (7)

Frecciado Castillo comenta que en el Valle del Conchos, Chih. (hoy Ciudad Delicias), se inició la producción del algodón en 1840. En Matamoros Tamaulipas en 1892. En el Valle de Juárez en 1922. En el Valle del Yaqui, Son. en 1928. En la Región de la presa de Don Martín, hoy conocida como Valle de Anáhuac, del estado de Nuevo León, la siembra del algodón se inició en 1932. En la segunda mitad del siglo XX, su cultivo se extendió a Sinaloa, Nayarit, Sonora, Baja California Norte y Baja California Sur, del Noroeste, y a Apatzingán, Mich. y Tapachula Chis.

La siembra del algodón en las entidades mencionadas fueron de riego, excepto en el sur de Tamaulipas, Apatzingán, Mich., y Tapachula, Chis., en donde se produjo de temporal.

En los años de la década de los 1960's México fue un importante productor y exportador de fibra de algodón, figurando por varios años entre los primeros cinco lugares entre los países más productores con más de dos millones anuales de pacas.

El algodón ocupó por varios años el primer lugar en el ingreso nacional anual de divisas de los productos de exportación. Además la semilla del algodón de producción nacional, fue la principal materia prima para la elaboración del aceite para el consumo humano en el país.

En la década 1980-1989 la superficie cosechada empezó a declinar y en el periodo 1990-1994 la reducción fue drástica, llegando la producción de 1993-94 a solo 109,000 pacas cuando el consumo nacional de la fibra de algodón era de 860,000 pacas anuales. (8)

México se convirtió en importador de fibra y de semilla de algodón para producir aceite para el consumo humano y pasta forrajera para la ganadería.

Las causas de la caída drástica de la producción algodoneira nacional, se sigue atribuyendo a los precios bajos en el mercado nacional, a los altos los costos de producción en el campo, debido al abuso de las aplicaciones de plaguicidas por la falta de oportunidad y del deficiente combate de las plagas.

A partir de 1994 la SAGAR viene promoviendo programas para incrementar la producción de algodón; pero subsisten los viejos problemas de su cultivo, principalmente en Tamaulipas. En cambio en la región del noroeste con la participación de los productores, de los técnicos de los Programas Estatales de Sanidad Vegetal, y con la utilización de los resultados de la investigación agrícola, se ha logrado la tecnificación del cultivo con resultados económicos muy positivos.

LAS PLAGAS DEL ALGODONERO. Desde que se cosechaba la fibra del algodón silvestre, esta planta ha sido atacada por diversas y destructivas plagas, y se han multiplicado desde que fue sembrada en crecientes superficies en las tierras cálidas húmedas de Veracruz, Guerrero y Oaxaca, y en las huastecas de San Luis Potosí e Hidalgo.

Preciado Castillo en 1950 contó 28 especies de insectos atacando al algodón, y por 12 patógenos: un nematodo, 9 enfermedades fungosas y dos bacterianas. (61)

Las plagas más importantes las agrupó por la época en que atacan a las plantas del algodón y causan mayores daños.

Insectos que atacan temprano en el desarrollo de las plantas: Gusanos cortadores *Agrotis ipsilon* (Hufnager) y *A. melafida* Guwnee; *Spodoptera praefica* (Grote), *S. ornitogalli* (Guwnee) y *Feltia subterranea* (Fabricius). Gusanos soldados *Spodoptera exigua* (Hubner) y *Mythimna unipuncta* (Haworth). Mosquita blanca *Trialeurodes abutilonea* (Haldemann), *T. vaporariorum* (Westwood) y *Bemisia tabaci* (Gennadius). Perforador de la hoja *Bucculatrix thurberiella* Busck. Trips *Frankliniella* spp. y *Caliothrips* (*Hercotrips*) *phaseoli* (Hood). Pulgón *Aphis gossypii* Glover. Arañitas rojas *Tetranychus desertorum* Banks; *T. cinnabarinus* (Boisduval) y *T. turkestanii* Ugarov-Nikolski.

Insectos que atacan a la mitad del desarrollo de la planta: gusanos de la hoja Alabama *argillaceae* Hbn. y *Trichoplusia ni* (Hubner). Pulga saltona *Pseudatomoscelis seriatus* Reuter. Chincha apesetosa *Nezara viridula* Linneo y *Chlorochroa* sp. Chincha manchadora *Dysdercus maurus* Distant.

Insectos que atacan en forma tardía: Picudo del algodón *Anthonomus grandis* Boh. Gusanos belloteros *Heliothis zea* Boddie y *H. virescens* Fabricius. Gusano rosado *Pectinophora gossypiella* Saunders. Chincha ligus *Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois) y Chinche rápida *Creontiades rubrinervis* (Stal). (61)

Los insectos plaga de mayor importancia en México, por los daños que causan al algodón, son: picudo, gusanos belloteros y gusano rosado. En los últimos 6 años la mosquita blanca ha adquirido gran importancia y se debe considerar en esa categoría. Sin embargo las demás plagas mencionadas se vigilan y solo se controlan cuando se presentan mayores poblaciones que puedan causar daños económicos

PICUDO DEL ALGODONERO
Anthonomus grandis Boheman.

Se considera a este insecto originario de la zona cálida húmeda de México y

constituye una de las plagas más importante del algodón, al ocasionar pérdidas significativas de la producción. Si no se controla oportuna y eficientemente, el costo del control químico aumenta pero no los rendimientos económicos.

Investigadores mexicanos consideran que el picudo fue la plaga que hizo incosteable el cultivo del algodón en Veracruz, Guerrero y otros lugares del centro y sureste.

El Dr. e Ing. Agr. **Ricardo Coronado Padilla** señala que el picudo fue descrito por **Boheman** en 1843, de capturas en el Estado de Veracruz, y que en 1848 el picudo fue también la causa del abandono del cultivo del algodón en Monclova, Coah. **Riley** en 1885 describió los hábitos de la plaga. En 1894 **Hunter** lo reportó en Texas y en 1897 fue encontrado en la Comarca Lagunera. (9)

Menciona también que desde fines del siglo XIX y principios del XX se realizaron interesantes estudios para el combate del picudo y sobre sus enemigos naturales, se determinaron los parásitos siguientes: *Bracomellitor* Say, *Sigalphus curculionis* Fith., *Urosigalphus robustus* Ashm. y *Bracon dorsata* Say, así como los predadores *Solenopsis debilis* var. *Texana* Mayer y *Pediculoides ventricosus* Newp. El **Profesor Townson** encontró en México una pupa muerta del picudo atacada por el hongo *Cordyceps* sp. Por 1902 se observó la primera indicación de resistencia de plantas de algodón al picudo en el Departamento de Alta Vera Paz en el oriente de Guatemala.

El Dr. **Pacheco Mandivil** señaló que, en 1913 **Pierce** describió a la subespecie *Anthonomus grandis thurberiae*, encontrada en el sur de Arizona donde la especie silvestre de algodón *Gossypium thurberi*, es nativa de la zona montañosa de Santa Catarina. En 1920 se encontró a esta subespecie atacando como plaga al algodón en la Costa de Hermosillo y en el mismo año ya se reportó la plaga desde la Costa de Hermosillo hasta Mazatlán. En 1950 se encontró este picudo en El Paso, Texas, colindante con la región algodonera del Valle de Ciudad Juárez, Chih. En 1982 se encontró en el Valle de Mexicali. (62)

Agregó el Dr. **Pacheco Mandivil**, que en 1996 en Llera, Tamps., se estimó un parasitismo del 100%, en septiembre, de *Catolaccus grandis*, sobre larvas y pupas del picudo. (62)

En América del Sur se han descrito las especies *Anthonomus vestitus* en Perú y *A. bisinuatus* en Colombia, atacando al algodón. También se han identificado avispitas parásitas del picudo peruano, por *Catolaccus towsendi*, *Triaspis vestitica* Vier. y *Microbracon vestitica* Vier., entre las más importantes. En la actualidad el área de distribución del picudo *A. grandis* Boh., se extiende en el Continente Americano, desde el cinturón algodonero de Estados Unidos de Norteamérica hasta Brasil. (62)

Combate. Para el control del picudo del algodón, se han venido aplicando a través del tiempo, muchos insecticidas, empezando con el arseniato de plomo y el arseniato de calcio en 1918. En 1928 en la Hacienda Las Rusias del Estado de Tamaulipas, se hicieron en México por primera vez aplicaciones aéreas para esparcir arseniato de calcio y combatir el picudo del algodón.

La etapa de los nuevos plaguicidas en el combate del picudo, a inició en 1940 con: BHC (isómero gama), dieldrin, endrin, heptacloro, toxafeno, paratión metílico, azinfós metílico, sevin, malatión y otros más. En los últimos años se utilizan los piretroides.

Para la selección de insecticidas, se debe tomar en cuenta sus afinidades en relación con los mecanismos de resistencia de las plagas presentes o las que se traten de prevenir.

Una labor muy efectiva es lograr que al terminar la pizca se realicen las labores de desvare y barbecho en forma generalizada y lo más oportuno y eficiente posible, para destruir grandes cantidades de larvas y pupas hibernantes al no encontrar el alimento que los adultos requieren para preparar su hibernación.

Colaboración Internacional. El Dr. e Ing. Agr. Coronado Padilla menciona que en las Visitas del Dr. Lelan G. Howard a México, en 1901 y 1902, se convino en la designación de una Comisión Mixta para estudiar conjuntamente el picudo del algodón. En ese año El Dr. Howard se sumó a la Comisión Inspector de Plagas de la Comarca Lagunera de la **Comisión de Parasitología**, para estudiar el picudo, y años después incluyeron el combate del gusano rosado. Como resultante de este programa de cooperación, hasta la fecha se realizan reuniones bilaterales anuales. (9)

Las Actas de las Reuniones de Mazatlán de 1992 y 1993, del **Comité Internacional de Trabajo de las Plagas del Algodonero, USDA y Dirección General de Sanidad Vegetal, DGSV, de México**, incluyen informes regionales y artículos técnicos, de los que se seleccionaron los siguientes:

El Ing. Agr. Antonio Torán Vargas, en 1993 reportó que en 1978 la población de picudo en el sur de Tamaulipas presentó los niveles más altos de resistencia al paratión metílico, en una colonia del picudo colectada en Tancasneque (105.2X) y en 1991 en una colonia en Mante (101.05X), también se observó una disminución en la DL_{50} a este producto; esto coincidió con la disminución de la superficie sembrada de este cultivo. (63)

El Ing. Agr. J. J. Pacheco Covarrubias de la DGSV mencionó en 1993, que en el Valle del Yaqui observó altas fluctuaciones de los índices de resistencia del picudo, debido a que son altas las cantidades de insecticidas que se aplican ciclo tras ciclo; aunado a que existen otros grupos toxicológicos que participan en la selección hacia esterases, que es el mecanismo que probablemente está involucrado en las variaciones del Índice de Resistencia, por ser un mecanismo poco estable. (64)

Concluyó que el azinfós metílico es el insecticida al que la población del picudo no presenta problemas de resistencia, y las recomendaciones siguen soportando la dosis inicial de este producto para la región del Valle del Yaqui. Con el malatión, los índices de resistencia han disminuido a través del tiempo, lo que coincide con las muy bajas cantidades de este producto que son asperjadas. Agrega que con los piretroides, los índices de resistencia se han incrementado año tras año y aunque en términos matemáticos son valores bajos, en términos de resistencia es importante considerar dichos valores.

GUSANOS BELLOTEROS.

***Heliothis zea* Boddie y *H. virescens* Fabricius.**

(El género *Heliothis* recientemente cambió a *Helicoverpa*)

El *H. zea* ataca al algodón y se conoce como **gusano bellotero**. Además ataca al jitomate y a las cucurbitáceas designándose como **gusano del fruto**. El *H. zea* también ataca al maíz y es conocido como el **gusano elotero**. El *H. virescens* se distingue por su preferencia por el tabaco.

El área de distribución del *H. zea* está restringida al Continente Americano, excepto el norte de Canadá. El *H. virescens* es tan importante en otras regiones algodoneras del mundo como el picudo o el gusano rosado. En las áreas donde se realiza el control biológico, el gusano bellotero está bien controlado. En las regiones donde se hacen de 6 a 10 aplicaciones de insecticidas químicos, el gusano bellotero es una plaga más perjudicial. (62)

En México, se siembra maíz en todas las regiones algodoneras y frecuentemente las siembras son simultáneas y las plagas comunes como es el caso del bellotero y los gusanos cortadores, pasan de un cultivo al otro. Este fue el caso en el norte de Tamaulipas, en la época del auge del cultivo del algodón en las décadas de los años 1950's y 1960's, en que llegaron a sembrarse más de 400,000 hectáreas; al no controlarse las plagas del maíz los gusanos bellotero y los cortadores se multiplicaban y pasaban al del algodón, donde, con deficiencias muy marcadas, intentaban controlar las plagas en el algodón con 25 o más aplicaciones de insecticidas.

Esto fue una de las causas de los muy bajos rendimientos que se obtuvieron en el

algodonero y de los altos costos de producción; además que se generó la resistencia de las plagas a los insecticidas y particularmente del bellotero, y de eliminación de los enemigos naturales de las plagas, lo que hizo más difícil control. (62)

Control biológico. Un alto porcentaje de huevecillos del gusano bellotero parasitados por especies de avispidas del género *Trichogramma*, que normalmente encuentran presentes en poblaciones altas para efectuar un buen control, se todo cuando las aplicaciones de insecticidas, en los programas de manejo integrado, consideran la protección de los insectos parásitos y predadores presentes en la región.

Ing. Agr. Raúl Castilla Chacón. En 1962, siendo Delegado de la Dirección General Sanidad Vegetal en la Comarca Lagunera, inició la operación de un **Centro de Reproducción de Insectos Benéficos (CRIB)** en donde produjo masivamente la palomilla del granero, *Sitotroga cerealella* (O.), para después producir en las larvas de palomilla, grandes poblaciones de avispidas del género *Trichogramma*. Al observar en 1963 los resultados del alto parasitismo en los huevecillos del gusano elotero, concluyó que no era necesario liberar los parásitos en el algodonero, sino bastaban las liberaciones masivas de avispidas en las siembras de maíz donde concentraba el gusano bellotero, y se controlaba más fácilmente la oviposición de las avispidas en los huevecillos, abatiendo así la población del *Heliothis* spp. (

El Ing. Agr. **Castilla Chacón** reportó que el gusano elotero no solo ataca cabellitos del elote, sino también otras partes de la planta de maíz. En 1967 consideró que las liberaciones en la Comarca Lagunera, debían iniciarse por el 9 febrero. Después se iniciaron a partir del 4 de enero para controlar el gusano bellotero que se originaba en la vegetación hospedera silvestre. (65)

La Dirección General de Sanidad Vegetal estableció otros 13 **Centros de Reproducción** en las regiones algodoneras del país. Actualmente son operados y financiados por los agricultores.

En el sur de Sonora se reportaron los siguientes parásitos de larvas del bellotero: *Euplatypenae* sp., *Apanteles marginiventris* y *Campoletis* spp. Las larvas depredadas particularmente por especies de *Orius*, *Geocoris*, *Nabis* y *Callops*. Las larvas y adultos de *Chrysopa* spp. son abundantes y efectivas depredadoras de las larvas del bellotero. Las larvas del 3er y 4to instar son depredadas por especies de *Chrysopa*, *Zelus* y *Sinea*. Las larvas del 5to y 6to instar son normalmente depredadas por pájaros y avispa grande y entre éstas la avispa metálica, *Chloroceryle*, que en Sonora es una de las más comunes. (62)

Se practica también la siembra intercalada de surcos con maíz entre los surcos de algodonero, como plantas trampa del gusano bellotero, donde las pequeñas larvas destruyen entre sí por su canibalismo, o se aplica algún insecticida específico en una superficie reducida.

El Ing. Agr. **Luis Cortés Gómez**, Jefe de Evaluación de Programas, del Departamento de Control Biológico de la Dirección General de Sanidad Vegetal, en 1975 publicó **Ensayo de Evaluación de Costos en la Producción de *Trichogramma* spp.**, realizado en los 14 Centros de Reproducción de Insectos Benéficos, que operaban, concluyendo si bien pocos lo hacían dentro de márgenes costeables y exitosos, los demás Centros debían ajustar sus técnicas de producción a las usadas en los mejores, para bajar los costos de producción por millón de avispidas, como se obtuvieron en los Centros de Tapachula, Chis., y de Torreón, Coah. (66)

En 1981 el INIFAP liberó la variedad **México rh-81**, con resistencia a los gusanos belloteros, aunque su siembra fue reducida por no haber sido aceptada por los compradores de fibra.

GUSANO ROSADO DEL ALGODONERO *Pectinophora gossypiella* (Saunders)

Este insecto está considerado en el mundo como una de las 10 plagas agrícolas más importantes. Se localizó primero en la India, en 1841; sin embargo, existió

evidencia para considerar que es originario del noroeste de Australia. En el este de Africa fue encontrado en 1903 y en 1910 en Egipto.

En 1911 fue introducido a Nuevo León en semilla infestada importada de Egipto, de donde invadió la Comarca Lagunera y después a otras regiones del noreste de México y del sureste de Estados Unidos. Tras dispersarse lentamente hacia el oeste de Estados Unidos llegó a Arizona y California, de donde invadió en 1965 el Valle de Mexicali; en 1966 pasó a la región de Caborca y Costa de Hermosillo y en 1968 al sur de Sonora y el Valle del Fuerte, Sin. En 1970 invadió Baja California Sur.

En la actualidad está presente en las regiones algodoneras de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Tamaulipas Norte y la Comarca Lagunera. (62)

Los daños. En el verano las larvas recién nacidas de color blanco cristalinas y con la cabeza oscura, minan inmediatamente la corteza de los botones florales y/o las bellotas tiernas penetrando en busca de las semillas que las prefieren para alimentarse.

Cuando las larvas se desarrollan en los botones florales pegan las puntas de los pétalos con seda, originando lo que se conoce como **flor rosetada o rosetas**. Bajo condiciones favorables de temperatura y humedad, fotoperiodo y alimento, el estado larvario lo completa en 10 a 15 días.

Las larvas salen de las bellotas y caen al suelo donde pupan en un capullo de seda; también pueden pupar en cualquier parte de la planta, en la basura del suelo, en las despepitadoras, en las bodegas, en la maquinaria. En regiones algodoneras de ciclo largo, se presentan varias generaciones al año.

Las bajas temperaturas, los fotoperiodos cortos y la escasez de alimentos, estimulan a las larvas a entrar en **diapusa**. El periodo de emergencia de los adultos provenientes de larvas hibernantes depende de las condiciones climáticas y del material genético del gusano. El periodo de diapusa varía de varios meses hasta 3 años. (62)

Plantas hospederas. Se reporta como favorita la *Gossypium hirsutum*, pero se ha encontrado en la mayoría de las especies silvestres de *Gossypium*, okra *Hibiscus esculentum*, kenaf *Hibiscus cannabinus*, higuera *Ricinus comunis*, yuca *Corchorus capsularis*. En el Norte de México y sur de Estados Unidos se ha encontrado en 46 especies de plantas hospederas del gusano rosado, la mayoría de la familia malvaceae.

La dispersión de esta plaga se efectúa por el vuelo de los adultos, ayudados por las corrientes de aire. Las especies silvestres de hospederas son reservorios durante las campañas de erradicación.

La plaga ocasiona la caída de cuadros bajando los rendimientos y afecta la calidad de la fibra; además abre la entrada de patógenos que ocasionan pudriciones de la fibra en los lóculos donde se encuentran las larvas. Además destruyen las semillas de las bellotas afectadas.

El gusano rosado sigue siendo motivo de preocupación y se hacen esfuerzos mancomunados de las autoridades fitosanitarias de México y Estados Unidos de Norteamérica, para aprovechar los avances de la ciencia y la tecnología para su combate, con el propósito de lograr su erradicación.

Combate. En el control químico se recomienda usar insecticidas recientemente evaluados en la región; sin embargo, el éxito depende de la eficiencia de los muestreos y que las aplicaciones se hagan en forma oportuna y eficiente.

Manejo Integrado de plagas. A partir de 1990 este manejo es cada vez más usado en la Comarca Lagunera, en las de Chihuahua y también en las regiones algodoneras de Sonora, Sinaloa y Baja California. El manejo integrado incluye los desvares y barbechos oportunos y eficientes.

Control con feromonas sexuales. En la reunión de 1992 del Comité Internacional de Trabajo de Plagas del Algodonero, Douglas E. Stevenson y colaboradores, reportaron que los tratamientos con *gossypure* impiden el apareamiento de las palomillas del gusano rosado. Durante cuatro años se examinaron los efectos del *gossypure* en la prevención del apareamiento. (67)

Los resultados fueron definitivos. El uso de *gossypure* previene el apareamiento del gusano rosado y reduce el número de gusanos rosados en los campos tratados. El control en los tratamientos con esa feromona resultó significativamente mejor que los tratamientos convencionales. (67)

El uso de feromonas por sí solo no garantiza el control del gusano, sino que deben formar parte de un amplio manejo integrado de las plagas. Sin los controles culturales y legales, tampoco se puede esperar un control efectivo del gusano rosado.

Dell O. Clark, en 1992, señaló que desde 1967 en el Valle de San Joaquín se ha logrado la prevención del gusano rosado, usando tecnologías muy avanzadas y prácticas científicas modernas, en lugar de los productos tradicionales. Durante los últimos 24 años solo en 1990 tuvieron que usar plaguicidas convencionales. Controlaron el gusano rosado en 1.5 millones de acres, (681,820 ha.), de algodón usando trampas con feromonas para detectar infestaciones incipientes del gusano rosado, que fueron erradicadas liberando palomillas estériles y tratamientos de feromonas para interrumpir el apareamiento antes de que desarrollaran poblaciones destructoras. (68)

En 1992 en las siembras del Valle de San Joaquín se colocaron 19,446 trampas. El trameo se inició de mayo a junio se hizo para detectar las poblaciones hibernantes en los lugares donde se capturaron adultos nativos en el ciclo anterior. Las inspecciones continuaron semanalmente del 1 de junio hasta el 22 de octubre. Para el 28 de octubre, en el laboratorio de taxonomía se examinaron 44,925 trampas sospechosas de tener palomillas y se identificaron un total de 1'720,471 palomillas estériles y 116 nativas.

El número de palomillas nativas capturadas, determinó el número de liberaciones de palomillas estériles, en 1986, 294 palomillas, 1988, 891; 1989, 166; 1990, 3239; 1991, 263 y 1992, 116 palomillas. (68)

Lucero y Stevenson mencionaron que en 1991 hubo una pérdida total del algodón en Texas por enfermedades de la hoja, lo que resultó en poca fructificación y que pocos gusanos rosados sobrevivieron el invierno. (69)

MOSQUITAS BLANCAS.

Bemisia tabaci Gennadius *reclasificada (sic) como Bemisia argentifolii* Bellows and Ferring, *Trialeurodes abutilonea* (Haldeman)

Facheco Mandivil menciona, que antes de 1981, en la región del noroeste los adultos de las dos especies eran capturados en los muestreos con red, en poblaciones tan bajas que se consideraban sin importancia. A partir de 1981 en el Valle de Mexicali se observó un incremento de las poblaciones. (62)

Las plantas más afectadas por las ninfas y los adultos detienen el crecimiento; las hojas adquieren una apariencia opaca y coriácea; después se cubren de mielecilla y finalmente se ponen negruzcas por la *fumagina* que se desarrolla en la excreta del insecto. Las ninfas tienen muchos enemigos naturales, que mantienen sus poblaciones bajas.

Bemisia tabaci (Gennadius), presenta una variante que en los Estados Unidos la llaman *mosquita blanca del camote* y en México *mosquita blanca Biotipo B*, que manifiesta su adaptación a muy variados climas, un extraordinario poder reproductor y resistencia a los actuales insecticidas comerciales, haciéndola una de las plagas más peligrosas y dañinas en la actualidad. Ataca no solo al algodón, sino a muchas especies de plantas: hortalizas como melón, sandía, calabaza, jitomate, chile, pepino y otras; frutales entre ellos los cítricos; ornamentales como rosal,

jazmín, lantana, bugambilia, madreselva, etc.; industriales como el tabaco, además del algodónero. (62)

La mosquita blanca Biotipo B, además de su resistencia a los insecticidas comunes que se usan para controlarlas, transmite la enfermedad viral llamada **chimo del algodónero**.

En la reunión conjunta de 1992 del personal técnico de la DGSV y del USDA, se reportaron varios trabajos técnicos de la mosquita blanca, entre ellos los siguientes:

Chu, Henneberry y Akey del USDA, reportaron que "La mosquita blanca, *Bemisia tabaci* (Gennadius) fue encontrada en el algodónero por primera vez en 1926, en Gila Bend, Arizona y en Calipatria, California, en 1928. La ocurrencia de un biotipo nuevo de esta mosquita ha agravado el problema. En 1991, en el Valle Imperial, California, se observaron brotes de proporciones epidémicas en campos tempranos de algodónero y más adelante en los melones de otoño. Brotes similares fueron reportados en Arizona y en la parte baja del Valle de Río Grande en Texas. La pérdida causada por la mosquita blanca del camote fue estimada en cerca de 112 millones de dólares". (70)

El Ing. Agr. **Maximiliano Cervantes R.** del Programa de Sanidad Vegetal de Baja California, que la mosquita blanca del camote se reportó en el Valle de Mexicali desde los años de la década de 1950's, no como un problema serio no obstante ser el transmisor de diferentes tipos de virus. En 1981 las infestaciones fueron tan altas que causaron serios daños, principalmente en melón y sandía de verano, fenómeno que se repitió en 1991, habiendo alcanzado los niveles de infestación más altos en los meses de agosto y septiembre, registrándose pérdidas estimadas en \$60 millones. Las pérdidas más severas fueron en las siembras tardías de melón y sandía y totales en el ajonjolí. En el algodónero se presentaron pérdidas en la calidad de la fibra, en tanto que el rendimiento promedio se mantuvo cercano a 5 pacas por hectárea. (71)

En 1992, el comportamiento de la plaga fue notable; las altas poblaciones aparecieron desde la segunda semana de mayo, a partir de esta fecha las poblaciones se incrementaron rápidamente, causando daños en la mayor parte de la superficie sembrada con algodónero, dado que éste se encontraba en la etapa de fructificación, sobre todo en siembras del 15 de abril, en la que los daños fueron severos y en muchos casos pérdidas totales, mientras que las siembras de marzo los rendimientos solo se abatieron en un 20%. Las poblaciones más altas se registraron, durante los primeros 15 días de junio y no fue posible lograr el control y los daños en este periodo se fueron incrementando. (71)

Chu, Henneberry y Akey en la Reunión en Mazatlán de 1993 del Comité Internacional de Trabajo de Plagas del Algodonero, USDA-Dirección de Sanidad Vegetal de México, reportaron que en 1991 la mosquita blanca del camote ocasionó una considerable pérdida en la producción del algodón en los Estados Unidos. Los resultados de varios años indicaron que la mezcla de Danitol con Orthene trabaja mejor que la mezcla Capture y Orthene para el control de la mosquita blanca del camote en el algodónero. En 1993 se usó la mezcla Danitol-Orthene para controlar esta plaga en más de 350,000 acres de algodónero y las plantas reaccionaron satisfactoriamente. (72)

También se reporta que en años lluviosos bajan notablemente las poblaciones de la mosquita blanca.

Otras plagas del algodónero. Además de las cuatro plagas descritas, el algodónero es infestado en mayor o menor grado, dependiendo de la región otras plagas.

En la Reunión del Comité Internacional de Trabajo de Plagas del Algodonero, México-USA, de 1995, en Mazatlán, Sinaloa, se presentaron informaciones de interés para los dos países.

En los Reportes Regionales de 1995, para el caso de México, se reportó la siembra de 254,921 hectáreas en los Estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Chihuahua, la Comarca Lagunera, y Tamaulipas. Esto representa un

paso hacia el incremento de la producción algodонера después de la sensible disminución de años anteriores.

El Ing. Agr. **Maximiliano Cervantes Ramírez**, Jefe del Programa de Sanidad Vegetal en Baja California, reportó la siembra de 35,500 ha en la siembra del ciclo PV 1995-95, además de que el inicio de la siembra se adelantó un mes para lograr que la fructificación del algodnero se adelantara antes de que se presentaran las plagas y especialmente las altas poblaciones de la mosquita blanca, ya clasificada como *Bemisia argentifolii*, que ocurren en julio y agosto. (73)

Otras plagas presentes en Mexicali, B.C. y San Luis Rio Colorado, Son., gusano rosado, chinche lygus, el complejo *Heliothis spp.* y el gusano perforador. Otro dato importante fue que la media de aplicaciones de insecticidas fue de 3.3 aplicaciones, dirigidas principalmente a mosquita blanca y que esta plaga no causó daños. Se detectaron altas poblaciones de gusano rosado al inicio de la floración, controlando en un 50% de la superficie con feromonas con dos tipos de productos, microcápsulas y lazo (P.B. Rope). El bellotero se presentó en la etapa de fructificación y solo en siembras tardías. Se realizó en 25,000 ha, la defoliación después del último riego (15 de agosto). (73)

El Ing. Agr. **Alfonso Chavez Espinosa**, Jefe del Programa de Sanidad Vegetal de Sinaloa, reportó la siembra de 16,735 ha, dentro del periodo de siembras del 15 de noviembre al 31 de diciembre. Las plagas observadas pulgón, trips, complejo chinches, mosquita blanca, gusano bellotero y picudo. El promedio de aplicaciones durante el ciclo fue de 2.2 y dirigidas a mosquita blanca y picudo. (74)

El picudo se trapeó en 653 trampas *Scout* y las aplicaciones son anilladas de endosulfan y de azinfos metilico. En Guasave se hicieron 3 aplicaciones de *Metarhizium anisopliae*, con buenos resultados. Con la mosquita blanca no se generalizaron las aplicaciones de químicos para proteger a los insectos benéficos *Eretmocerus californicus*, *Chrysoperla carnea* y *Encarsia porperi*. Se hicieron 3 aplicaciones de *Paecilomyces fumosoroseus*, en 250 ha. A la apertura del 50 a 60% de los capullos se hizo la defoliación en la mayor parte de la superficie. El control de malezas se hizo con herbicida preemergente y control mecánico. (74)

EVALUACIONES Y MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS. En el Reporte Regional del Estado de Sonora se mencionó la siembra de 66,746 ha. Se implementó un programa de manejo integrado contra mosquita blanca. El programa incluyó el control cultural de las malezas hospederas de la mosquita blanca en drenes, canales y predios; la destrucción de residuos de cosechas de plantas hortícolas y el control legal para compactar fechas de siembra de hortalizas, algodón y soya con lo que se estableció una ventana libre de cultivos hospederos en los meses de mayor poblaciones de la mosquita blanca. Se establecieron cuatro centros de reproducción de insectos benéficos. Con el manejo fitosanitario, se hicieron evaluaciones semanales de resultados por el grupo Técnicos Operativos integrados por técnicos de SAGAR, Comités y Asesores Externos, logrando medidas de solución y acciones a seguir. (75)

Se incluyeron chupadores, gusano bellotero, y picudo con el que se requirió el mayor número de aplicaciones de productos químicos, excepto en la zona libre de San Luis Rio Colorado, Sonoyta y Caborca. En Caborca se detectaron 6 capturas de picudo en mayo las que se atendieron aplicando insecticidas en 214 ha y en Santa ana 116 adultos de *Anthonomus thurberia*, que está en vigilancia en 17,600 ha. (75)

El Ing. Agr. **Noé Flores de la Riva**, Coordinador Regional de Sanidad Vegetal, reportó para 1995 en el Valle de Juárez del Estado de Chihuahua, la siembra de 9,038 ha. Las plagas identificadas: gusano rosado, bellotero, picudo, pulgón y complejo chinches. (76)

En el reporte sobre gusano rosado, se mencionó que instalaron 30 trampas *Hoover* en los que se identificaron 3 poblaciones pico, el 1° a fines de agosto, el 2° en agosto y el 3° a fines de octubre. Los daños variaron de un máximo de 46% a un mínimo de 9%, en función de capullos atacados. Bellotero, la primera infestación se observó en la tercera semana de julio, sobrepasando el umbral económico del 10% y una segunda infestación a fines de agosto poco importante. Picudo, se establecieron 418 trampas en el Valle de Juárez con la coordinación del USDA. Se capturó un

adulto positivo el 18 de octubre de posible migración. (76)

El Ing. **Jaime A. Torres Chaves** Coordinador de Sanidad Vegetal, reportó para el área de Delicias, Chihuahua, que incluye Camargo, La Cruz, Saucillo, Delicias, Rosales, Meoqui y Julimes, la siembra de 3,467 has, con una producción media de 5 pacas. (77)

Agregó que se detectó la presencia de gusano bellotero, gusano soldado, conchuela y picudo, además de bajas poblaciones de araña roja y pulgones. La presencia de mosquita blanca se observó desde el inicio de floración hasta el final de septiembre. El gusano soldado acusó resistencia a los insecticidas usuales, se requirió aplicar a las dosis recomendadas Lanate 90 + cipermetrina y Lorsban 480 + cipermetrina. El picudo se detectó en 30 trampas en la segunda quincena de agosto en bajas poblaciones y daños. Se hicieron como promedio 3 aplicaciones de químicos en la temporada.

El Ing. Agr. **Gabriel Garza Hinojosa**, Jefe del Programa de Sanidad Vegetal y el Ing. Agr. **Alfonso Ramírez Izaguirre** de la Unidad de Regulación Fitosanitaria del estado de Tamaulipas, reportaron que después de una sensible baja siembra de algodónero de varios años, en 1991 se sembraron 108,359 ha hectáreas con algodónero. Se presentaron problemas de lluvias y plagas que ocasionaron bajas sensibles en 1992 y 1993 de las superficies sembradas con este cultivo. En 1994 empezó a resurgir con la siembra de 80,529 ha y en 1995 con 100,196 ha. Los rendimientos en el Estado de Tamaulipas siguen siendo los más bajos del país, abajo de 2.5 pacas por hectárea. (78)

Las plagas observadas en la Zona Norte fueron picudo, bellotero, pulga saltona, mosquita blanca, gusano soldado y pulgón. Se controlaron con químicos pulga saltona, picudo, mosquita blanca y gusano bellotero y con control biológico el bellotero. En la Zona Sur picudo, bellotero, soldado, pulgón, falso medidor y gusano medidor. Se controlaron con químicos, excepto el bellotero que se hizo con control biológico. (79)

El Ing. Agr. **Jorge Sánchez Arellano** y el T. A. **Lucio Rubio Nieves**, reportaron para La Comarca Lagunera, la siembra en 1995 de 17,524 ha y con rendimiento medio de 5 pacas por hectárea. Como problemas fitosanitarios reportaron: gusano soldado el de mayor problema, bellotero al inicio de la temporada con poblaciones variables, gusano rosado presente en toda la temporada y causando daños. Mosquita blanca al terminar la cosecha de melón y tomate empezó a ser problema, aumentando al final del ciclo y se requirió de dos aplicaciones de químicos. Picudo que no se detectó daño. (79)

Control biológico con liberación de *Trichogramma* en 14,500 ha y de *Chrysopa* en 5,330 ha para controlar gusano bellotero y gusano rosado. **Control químico** con aplicaciones medias de 6.4, llegando a 9 en el área de Coahuila y 4.9 en la de Durango, para combatir bellotero, soldado y mosquita blanca.

Baja California Sur. En el Reporte Regional en 1995 reportaron sembradas en el Estado, 5,525 ha y de éstas 861 se perdieron. Se utilizaron en un rango de 9 a 16 aplicaciones de plaguicidas. El rendimiento fue de 1.34 ton/ha, (1.9 pacas/ha). (80)

Las variedades sembradas DP50, 60, 5415 y 5461, de las que se no se sabía su adaptación. Las variedades de ciclo corto fueron dañadas y las de ciclo largo fueron sembradas en mayores superficies, y favorecieron el incremento de las infestaciones insectiles.

Las plagas en orden de importancia fueron: bellotero, complejo de *Heliothis spp.*, mosquita blanca *B argentifolii* y picudo. (80)

Bellotero. Hubo fuertes infestaciones y los plaguicidas lo controlaron en un 60% y 3 o 4 días después aparecieron nuevas generaciones. Los insecticidas utilizados metomil con relación de resistencia (R.R.) de 464 veces (X) y cipermetrina del grupo piretroides con RR 44x, los que confirmaron la resistencia para la mayoría de los productos. (80)

Mosquita blanca. Hubo alta incidencia, las poblaciones más altas se presentaron a

partir de mayo, a fines de junio creció en un 100% y en julio y agosto alcanzó la mayor infestación, con más de 5000 MB/trampa. Ocasionó fumagina en hojas y fibra. (80)

Picudo. Las siembras extemporáneas reportaron altas infestaciones de picudo, se llegó a capturar 200 picudos/trampa Scout. El control fue efectivo. (80)

Hubo muchas fallas y entre estas la permanencia de socas, un mal control químico del bellotero y mosquita blanca, presencia de otros cultivos hospederos de la mosquita blanca. Todo lo anterior se reflejó que en el ciclo 1996-96 solo se sembraron 263 ha en la región algodonnera de Baja California Sur. (80)

Como comentario general, fácilmente se determina una marcada diferencia en los tipos de control de las plagas a favor de las regiones algodonneras del noroeste, excepto la de Baja California Sur y por otro lado las regiones del norte, norte centro y noreste, donde no están utilizando las modernas prácticas de combate.

NOTAS IMPORTANTES. El 20 de diciembre de 1996 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana DEFINITIVA NOM-014-Fito-1995 por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del algodonnero

El 10 de septiembre de 1997 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, la NOM definitiva NOM-026-FITO-1995, por la que establece el Control de Plagas del Algodonnero.

Literatura consultada.

- 59.- Rodríguez Vallejo, José. 1976. Ixcatl, El Algodón Mexicano. Fondo de Cultura Económica.
- 60.- Harlan, J.R. 1992. Crops & Man. American Society of Agronomy Inc Crop Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA
- 61.- Preciado Castillo, Alfonso. 1950. El Algodón. Empresas Editoriales S.A. México.
- 62.- Pacheco Mendivil, Francisco. 1985. Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California. CAExtal Valle del Yaqui, CIANO. INIA.
- 63.- Terán Vargas, Antonio. 1993. Análisis de uso de insecticidas en el cultivo del algodón en el sur de Tamaulipas. Acta de la Reunión del Comité Internacional de Trabajo de Plagas del Algodonnero. USDA-Direc. Gral. San. Veg. SARH. México.
- 64.- Pacheco Covarrubias, J.J. 1993. Análisis toxicológico del uso de insecticidas en picudo del algodón en el Valle del Yaqui. Acta de la Reunión del Comité Internacional de Trabajo de Plagas del algodonnero. USDA-Direc. Gral. San. Veg. SARH. México.
- 65.- Castilla Chacón. Raul. 1971. El combate del gusano bellotero (*Heliothis* spp.), con parásitos del género *Trichogramma* en la Comarca Lagunera. Fitófilo. Núm 66, Año XXIV. Direc. Gral. San. Veg. SAG. México.
- 66.- Cortés Gómez, Luis. 1975. Ensayo de evaluación de costos en la producción de *Trichogramma* spp. Fitófilo. Núm. 70. Año XVIII. Direc. Gral. San. Veg. SAG. México.
- 67.- Stevenson, D.E. et al. 1992. Un estudio de cuatro años. Control del gusano rosado usando productos comerciales con atrayentes sexuales. Acta de la Reunión del Comité Internacional de Trabajo de Plagas del Algodonnero. USDA-SARH. México.
- 68.- Bell O. Clark. 1992. Programa del Gusano Rosado en el Valle de San Joaquín. Acta de la Reunión del Comité Internacional de Trabajo de Plagas del Algodonnero. USDA-SARH. México.
- 69.- Lucero, Victor. y D.E. Stevenson. 1992. Actividades para el control de plagas del algodonnero en el Estado de Texas en 1992. Acta de la Reunión del Comité Internacional de Trabajo de Plagas del Algodonnero. USDA-SARH, México.
- 70.- Chu, C.C., T.J. Henneberry y D.H. Akey. 1992. Uso de pesticidas sistémicos para el control de la mosquita blanca del camote en el suroeste de Estados Unidos. Acta de la Reunión de Trabajo de Plagas del Algodonnero. USDA-SARH. México.
- 71.- Cervantes R. Maximiliano. 1992. Informe de Sanidad Vegetal en Baja California. Cultivo del Algodón, Ciclo 1992-92. Acta de la Reunión de Trabajo de

- Plagas del Algodonero. USDA-SARH, México.
- 72.- Chu, C.C., T.J. Henneberry y D.H. Akey. 1993. El uso de Danitol y Orthene para el control de la mosquita blanca en el algodón en el Suroeste de Estados Unidos. Acta de la Reunión de Trabajo de Plagas del Algodonero. USDA-SARH, México.
- 73.- Cervantes Ramírez, Maximiliano. 1995. Reporte anual del cultivo del algodón en el Estado de Baja California. Ciclo PV 1995- 95. Jefe de Programa de Sanidad Vegetal. Reunión de Trabajo de Plagas del Algodonero. USDA-SARH, México.
- 74.- Chávez Espinosa, Alfonso. 1995. Informa sobre el cultivo del algodón en Sinaloa en 1995. Jefe de Programa de Sanidad Vegetal. SAGAR, Sinaloa. Reunión de Trabajo de Plagas del Algodonero. USDA-SARH, México.
- 75.- Sonora. Reporte de Regiones. 1995. Reunión de Trabajo de Plagas del Algodonero. USDA-SARH, México.
- 76.- Flores de la Riva. 1995. Aspectos Fitosanitarios del Algodonero en el Valle de Juárez. Reunión de Trabajo de Plagas del Algodonero. USDA-SARH, México.
- 77.- Torres Chávez, Jaime. 1995. Informe técnico del Cultivo del algodón en Cd. Delicias, Chih. Reunión de Trabajo sobre Plagas del algodón. USDA-SARH, México.
- 78.- Garza Hinojosa, Gabriel e Ing. Alfonso Ramírez Izaguirre. 1995. El cultivo del algodón en Tamaulipas. Programa de Sanidad Vegetal. Delegación Estatal Tamaulipas y Programa Sanidad Vegetal y Unidad Reguladora Fitosanitaria. Reunión de Trabajo sobre Plagas del Algodonero. USDA-SARH, México.
- 79.- Sánchez Arellano, Jorge y T.A. Lucio Rubio Nieves. 1995. Situación Fitosanitaria del cultivo del algodón en la Región de La Laguna. Reunión de Trabajo sobre Plagas del Algodonero USDA-SATH, México.
- 80.- 1995. Reporte Regional de Baja California Sur. Reunión de Trabajo sobre Plagas del Algodonero. USDA-SARH, México.