

LAS PLANTAS, LAS PLAGAS Y LA AGRICULTURA.

Entre antes de los 2000 y los 180 millones de años la vegetación de la Tierra se integró en orden cronológico, con: organismos parecidos a bacterias, bacterias verdaderas, algas, hongos, musgos, hepáticas, psilofitas, belchos, helechos, y las gimnospermas cicadaceas y coníferas, identificados de fósiles numerosos rescatados, datadas la edad de las rocas con los procesos de la radioactividad del potasio 40, y la de las plantas y los animales con la del carbono 14. (1)

Los primeros insectos que surgieron en la Tierra, fueron las cucarachas y las libélulas, sus fósiles fueron datados entre los 300 y 280 millones de años. Entre los 280 y 180 millones de años se ubicaron chapulines, un plecóptero, tijeretas, pulga de plantas y otras especies, entre ellas, otras especies de libélulas.

Entre los 135 millones de años y el presente, se iniciaron las angiospermas, las plantas con semillas cubiertas, que constituyen el grupo más numerosas de especies vegetales de interés alimenticio o industrial para el hombre. Surgen también otras especies de insectos, entre estos numerosas especies de fitófagos, fechados y ordenadas en orden cronológico para conocer su evolución hasta el presente. Después surgieron otras especies de animales, herbívoros y carnívoros predadores de los herbívoros y de otras especies de carnívoros; con el tiempo algunas especies de plantas degeneraron y se tornaron como parásitas de otras plantas. (1)

En los últimos 2 millones de años, surgieron nuevas especies de plantas, de insectos, de animales superiores y finalmente evolucionaron los primates, los antropoides y el *Homo sapiens*, cuyos fósiles más antiguos se encontraron en África, Asia y Europa.

LA AGRICULTURA. La región del Cercano Oriente incluye los países de la costa oriental del Mar Mediterráneo, y colinda hacia el este con países del Medio Oriente. Entre el Cercano Oriente y el Medio Oriente está la Mesopotamia, la extensa e histórica región entre los ríos Tigris y Eufrates.

Los primeros pobladores del Cercano Oriente se asentaron en tierras de Palestina, entre los años 18,000 y 11,000 a.C. Por 12,000 a.C., en esta región se presentó un ambiente cálido, mientras que en tierras de Europa y Asia aun había áreas cubiertas por nieve de la última glaciación. Por los 11,000 y 9,300 a.C. proliferaron asentamientos humanos en los países costeros del Mediterráneo, entre Palestina y Siria. Otros grupos se establecieron en Anatolia, norte de Irak e Irán y hacia el sur por tierras de Afganistán y Pakistán. Un tercer grupo se estableció en las tierras bajas de Mesopotamia. (2)

Entre los años 12,000 a 9,000 a.C. surgió en tierras de Palestina el hombre agricultor sembrando cebada y trigo de temporal. La agricultura se extendió por las tierras altas que bordean la Mesopotamia, donde la lluvia era mejor, de 400 mm. La agricultura irradió al Lejano Oriente, África, Asia, Europa y países del viejo mundo.

Entre los 7,000 y 6,000 a.C. en tierras de Palestina y Anatolia, se inició el riego agrícola en pequeñas áreas a orillas de arroyos y ríos permanentes. Después pasó a las extensas tierras aluviales de los ríos Tigris y Eufrates, y de aquí a otros países del mundo.

Las tierras montañosas de países del Cercano Oriente y del Medio Oriente, son consideradas como el centro de origen de la cebada y el trigo, y de otras especies vegetales nativas, que fueron utilizadas en la agricultura. Después se introdujeron otras especies vegetales de países de Europa, el Lejano Oriente, Europa Oriental, de Rusia y de África. También el Cercano Oriente y el Medio Oriente, se consideran el centro de origen del ganado bovino, ovino, caprino y equino.

Además se debe agregar, que en Mesopotamia surgieron los principios de la civilización humana. Con el aumento de la productividad de la agricultura surgen la división del trabajo y las artes. En 3,800 a.C. se inicia la edad de los metales

con la forja de cobre, oro y plata. En 3,600 a.C. se inventa la rueda. En 3,500 a.C. se empezó a fundir el hierro. En 3,500 a.C. empezó a usarse en la agricultura el arado jalado por bueyes.2)

En 3,500 a.C. en Uruk, (actualmente Warka), en Mesopotamia, nació la ESCRITURA; evento trascendental con el que se inicia la historia del hombre, al escribirse sus acciones y su pensamiento, desde entonces y hasta el presente.

LA PRIMERA REFERENCIA ESCRITA DE FLAGAS DE LAS PLANTAS. Los cuatro primeros libros del Antiguo Testamento de la Biblia se designan de Los Reyes, y fueron escritos o dirigidos por Moisés entre los años 1,500 a 1350 a.C. Las primeras referencias escritas sobre las enfermedades y plagas de las plantas se encuentra en el Antiguo Testamento, Libro III de Los Reyes, Versículo 8:37, que dice: "Cuando haya hambre en la tierra, o peste, o roya, o añublo, langosta u otra clase de insectos, o cuando el enemigo asedie a tu pueblo....".*

EL HOMBRE Y LA AGRICULTURA EN MEXICO. Se estima que el hombre procedente de Asia empezó a cruzar el estrecho de Behering para llegar a tierra del continente americano, entre los 50,000 y 30,000 a.C., y fue avanzando en lentas etapas hacia el sur. Los asentamientos humanos más antiguos en tierras mexicanas fueron identificados y datados por los 21,000 a.C., entre ellos Zoapilco-Tlalixcoya a orillas del Lago de Chalco en el actual estado de México, y en la barranca de Caulapan en el Valle de Valsequillo, del actual estado de Puebla.

Después de la derrota de Tenochtitlan en 1521 por orden del primer Obispo de la Ciudad de México Fray Juan de Zumarraga, nombrado en 1527, ordenó quemar los libros códices de los mexicas. Fray Diego Durán, nombrado Obispo de Yucatán en 1579, ordenó quemar los códices mayas; pero, en un acto de constricción, recopiló de viejos indígenas mayas mucha de la información destruido, que la dejó impresa en su libro *Relaciones de las Cosas de Yucatán*.

Mangelsdorf P.C., et. al, utilizando las técnicas paleontológicas y el proceso de datación del carbono 14, en 1967 reportaron, por los 7,000 a.C. en la región cálida seca del Valle de Tehuacan la presencia del hombre cazador en su fase de transición a hombre recolector de plantas. Por 5,000 a.C. detectaron una mayor dependencia alimentaria de plantas silvestres y de su domesticación. (3)

Mangelsdorf, et al, en cuevas secas de Coxcatlán, encontraron fósiles del maíz primitivo en estratos datados en 6,500 a.C.; y en otro estrato entre los 3,500 y 2,300 a.C. la presencia de granos del maíz cultivado. En estratos datados entre los 1,500 a.C. y 1,500 d.C. se rescataron fósiles pertenecientes a una cruce natural entre maíz y *Tripsacum* y una serie de tipos y razas desde el maíz primitivo hasta los maíces modernos, entre los que está el maíz Chalqueño, que todavía se siembra de temporal en los Valles Altos del centro del país. (4)

McNeish determinó, entre los años 7,000 y 5,000 a.C., el inicio de la agricultura temporalera en el área del Valle de Tehuacán, y el de la agricultura de riego en el mismo Valle por los años 900 a.C. y 200 a.C. (5)

En el Valle de Tehuacán y la Cañada Poblano-Oaxaqueña se localizaron fósiles de calabaza, frijoles de diferentes especies, huesos de aguacate, chile, huautli, cápsulas del algodónero.

En cuevas secas de Zoapilco Tlalixcoya, a orillas del lago de Chalco, -desechado en el siglo XX-, se encontraron fósiles de miltomate y amaranto. En cuevas secas en Ocampo, Tamaulipas y de Guilá Naquitz cerca de Mitla Oaxaca, identificaron y fecharon fósiles de guaje, calabaza y frijol trepador. (6)

Los indígenas mexicanos, nos legaron palabras con las que designaban las anomalías que corresponden a plantas enfermas. Los mexicas o aztecas llamaron *Cuitlacoche*, que significa excremento o cosa descompuesta a la masa carbonosa que se manifiesta en la mazorca del maíz enferma. *Chahuixtle* palabra genérica y la expresión "le cayó el chahuixtle", significando que "le cayó la enfermedad", en

este caso observaron las lesiones pulverulentas rojizas y negras en tallos y hojas. Los mexicas llamaron a la langosta **chapules**; los mayas **zaak** y **ucatu** los ixcatecos. A los escarabajos verdes los mexicas llamaron **mayatl**, actualmente llamados mayates; otros de color negro y hediondos **pinacatl**, los pinacates actuales. También identificaron a los gusanos eloteros y los cogolleros, que colectaban a mano y se los comían junto con los elotes tiernos. Los nombres de insectos y animales se conservaron mejor y en el presente se encuentran en publicaciones actuales sobre parasitología agrícola. Algunos se mencionan en los capítulos de campañas de este libro.

En las últimas décadas se ha despertado en México, promovido por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, INAH, el interés por investigar y publicar los resultados sobre la agricultura mexicana a partir del siglo XVI, siendo este el caso del libro **Historia de la agricultura Época prehispánica siglo XVI**, en el que **Teresa Rojas Rabiela** y **William T. Sanders**, recopilaron en dos tomos, estudios muy interesantes sobre el tema.

LAS PLAGAS DE LAS PLANTAS.

Desde tiempos prehistóricos, las plantas silvestres y las cultivadas han sido afectadas por plagas y enfermedades, comunes y específicas; por la acción de fenómenos climáticos desfavorables e imprevistos como sequías y heladas, todas causando daños a la agricultura, en ocasiones tan severos que se catalogan como pérdidas nacionales.

Los daños en las plantas causados por insectos eran conocidos desde milenios atrás porque se veían a simple vista. En el caso de las enfermedades de las plantas se ven los síntomas y los daños, no así las causas. Estas se empezaron a identificar en el siglo XIX.

En el periodo del **Renacimiento**, cuyo inicio a veces se hace coincidir con el año de 1492 cuando **Cristobal Colón** en sus carabelas, llegó a la isla de Guanahani, que llamó isla de San Salvador.

En esa época en Europa se había despertado renovado interés por las ciencias y las artes que los griegos habían desarrollado a niveles sorprendentes; que después quedaron casi olvidadas y que durante el **Renacimiento** rescataron los árabes, traduciendo las obras al griego y al latín y los distribuyeron a países de Europa. Con los barcos y transportes terrestres se impulsó el intercambio comercial entre zonas, países y continentes, de especies vegetales y animales, así como de productos minerales, agrícolas e industriales.

En México con la llegada de los españoles se inició el contacto con el hombre europeo y el intercambio de semillas, plantas mexicanas y sus productos vegetales entre México y los países europeos, y las de Europa hacia México. También empezó a llegar información sobre la agricultura de países europeos, así como implementos agrícolas de fierro como arado, machetes, palas, bioldos, azadones, etc. Con seguridad también empezó la introducción al país de nuevas plagas y patógenos de las plantas, como también se llevaron a Europa especies mexicanas.

Además el traer los ganados bovinos y equinos fue muy valioso; pues se empezó a usar la tracción animal para jalar el arado y las carretas y para el transporte de la gente. También llegaron ovinos, caprinos, porcinos y aves de corral como las gallinas y patos domésticos.

La primer mención escrita en el país, sobre una enfermedad de las plantas, fue la **roya del trigo**, que se encuentra en la **Historia de México a Través de los Siglos**. Dice: "Una de las grandes plagas que más perjudicó a la agricultura, en Chihuahua, apareciendo y desarrollándose en el siglo XVII, fue lo que se llamó chahuixtle, (roya), del trigo y la cebada. Las pérdidas que causó el chahuixtle a la agricultura fueron tan grandes que en 1699 se acudió a la iglesia de la Ciudad de México, como se hacía siempre en las grandes calamidades, y el día 13 de mayo se dedicó solemnemente a San Bernardino, nombrándolo abogado contra el chahuixtle en México"

Clavijero, Francisco Javier, en su Historia de la Antigua o Baja California, publicada en 1789, y una reciente edición en 1970 en México por Editorial Porrúa, reportó la presencia del chahuixtle en trigo candeal (trigo blanco). Además señaló que el trigo también era atacado por tuzas, ardillas, pájaros y la langosta.

Los grandes hacendados mexicanos, con frecuencia viajaban a Europa y traían sus observaciones, libros, semillas, tubérculos y esquejes de plantas. También nuevos implementos agrícolas, que utilizaron en sus propiedades. Esto despertó el interés de los estudiosos de las instituciones de enseñanza, y sus profesores cuando menos se registraron en las instituciones europeas para recibir información a través de publicaciones.

LA HAMERUNA DE IRLANDA. En 1845 en Irlanda y en otros países de Europa, se presentó en forma epidémica la enfermedad de la papa conocida como tizón tardío que destruyó totalmente la producción de papa, el alimento básico de los habitantes de ese país. Se estimó que murieron un millón de gentes de hambre, y por enfermedades derivadas de aquella durante los siguientes 15 años. En otros países europeos y en Estados Unidos de Norteamérica, también se presentó la enfermedad causando severos daños; pero sus efectos se atenuaron porque sembraban otras especies de plantas, como el trigo, la cebada, leguminosas de grano, frutales y hortalizas, y productos de la ganadería. (6)

En 1856 Antón De Bary, publicó los resultados de su estudio sobre la causa del tizón tardío de la papa en el que definitivamente demostró que el patógeno causante de esta enfermedad era el hongo *Botrytis infestans* Montagne, que después reclasificó como *Phytophthora infestans* (Mont) De Bary.

En el resto del siglo XIX y en el siglo XX se identificaron en Europa y Norte América, otros grupos de fitopatógenos como nematodos, bacterias, virus, y fitoplasmas. (6) También hubo intercambio natural o acarreados por el hombre, de fitopatógenos e insectos y animales superiores fitófagos, que después se identificaron en México.

En 1854 se fundó la **Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria**, en San Jacinto, D. F. En los primeros años se graduaron prácticos agrícolas, y médicos veterinarios. Por 1868 salieron los primeros Agrónomos e Ingenieros Agrónomos, algunos de los cuales se distinguieron por su participación en la enseñanza agrícola y como técnicos en el Ministerio de Fomento. La mayoría encontraron trabajo como administradores y asesores de los grandes terratenientes, y de donde otros agricultores de menores recursos tomaron experiencias y semillas.

Los transportes terrestres diligencias, carretas y recuas de burros y mulas, abrieron caminos en tierras agrícolas, al comunicar la ciudad de México con las capitales de los estados. A partir de 1873 empezaron los ferrocarriles a comunicar la Ciudad de México con el Puerto de Veracruz y después con otros puertos del Golfo y del Pacífico, así como con los pasos o aduanas de las fronteras norte y sur del país.

Se logró comunicar las grandes haciendas con tierras que se encontraban a lo largo o cerca de las vías del ferrocarril y de otras alejadas de estas comunicadas por brechas y caminos. A partir de 1930 se empezaron a construir caminos asfaltados, partiendo de la ciudad de México hacia las capitales de estado y en no pocas ocasiones paralelas a los rieles del ferrocarril.

Así se movilizaron personas, productos agrícolas, minerales, productos industrializados nacionales, de importación y exportación. También se transportaron plagas y fitopatógenos dentro del país, y se importaron unos y se exportaron otros. Junto con lo anterior fue avanzando lentamente la educación, la sanidad, la cultura y las actividades productivas del país.

Son estos algunos de los avances en la agricultura y los avatares normales de los agricultores de cualquier país y continente, sabiendo que sus cultivos y esperanzas pueden quedar destrozadas por efecto de sequías, heladas, inundaciones, vientos

violentos, enfermedades plagas, etc.

Para dar una idea de la diversidad de plagas y enfermedades de las plantas, se menciona lo siguiente.

En 1955 la Dirección General de Defensa Agrícola publicó una "Lista de las principales plagas y enfermedades de las plantas cultivadas de México". En 1973 la Dirección General, publicó en la Revista FITOFILO, Núm. 68. Año XXVI, el artículo **Relación de Acaros Fitoparásitos de México**. En el mismo año y revista, el Ing. Agr. **Celso García Martell**, publicó la **Primera Lista de Insectos Entomófagos de Interés Agrícola en México**. En 1974 el Ing. Agr. **García Martell**, publicó en el FITOFILO, Núm 68, Año XXVII, el **Primer Catálogo de Insectos Fitófagos en México**.

En 1976 el Ing. Agr. **Manuel García Álvarez**, publicó en el FITOFILO, Núm 71. Año XXIX, el **Primer Catálogo de Enfermedades de Plantas Mexicanas**.

Se dispone de la publicación **Avances de nematología agrícola en México**, cuyo autor es **Roberto Montes Belmont** investigador del desaparecido Colegio Superior de Agricultura Tropical de Cárdenas Tabasco, publicado en 1979.

En 1995 se publicó el libro titulado **Insectos Forestales de México**, cuyos autores son **David Cibrián Tovar, J. Tulio Méndez Montiel, Rodolfo Campos Bolaños, Harry O. Yates III y Jaime E. Flores Lara**, y **Leticia Arango Caballero** como ilustradora artística. La información que contiene es amplia, escrita en español e inglés, con dibujos en blanco y negro, fotografías a todo color bien logradas. Las instituciones que intervinieron en su publicación: Universidad Autónoma Chapingo, Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre de la SARH, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Forest Service USA., Natural Resources de Canadá y Comisión Forestal de América del Norte.

Es conveniente seguir la recopilación de la información sobre las especies de insectos y fitopatógenas de las plantas cultivadas y silvestres, que los técnicos de varias instituciones han venido identificando y conociendo, desde el siglo XVI.

LA AGRICULTURA. En los países desarrollados, de Europa, Asia y Norte América la agricultura dejó de ser una actividad tradicional desde el siglo XIX, para convertirse en arte. En el siglo XX la agricultura pasó a considerarse una ciencia, la Agronomía. Involucra variadas tecnologías derivadas de otras ciencias como física, química, edafología, maquinaria agrícola, entomología, fitopatología, genética y fitomejoramiento, biometría, bioquímica, meteorología y climas, control químico, control biológico, control legal, control cultural y otras más. Lo último es el conocimiento del ADN y ARN, la estructura de los cromosomas, y su aplicación en la Biotecnología Moderna y en la Ingeniería Genética.

En México domina la agricultura tradicional de subsistencia, sobre todo en las grandes superficies con condiciones limitadas de agua y suelo. Es difícil definir las áreas donde la agricultura es todavía un arte, una de ellas posiblemente sea Xochimilco. Ahora la floricultura debe llevarse a un cultivo científico y económico, para poder competir con otros países en el mercado internacional.

En las principales regiones del país a partir de 1945 y en forma acelerada desde 1955, empezó a aplicarse en forma intensiva y creciente la tecnología agrícola generada, por fin, en nuestros campos experimentales regionales y locales, en la forma de variedades mejoradas de los cultivos básicos: maíz, cebada, sorgo, hortalizas, frutales y especies industriales; así como de prácticas avanzadas de preparación de tierras, fechas de siembra, cultivo y cosecha; incluyendo la fertilización, semillas certificadas, riego por gravedad y bombeo, distribuida por canales, sistema de goteo o por aspersión. Incluye el combate integrado de plagas y fitopatógenos, destacando el control biológico, el control químico y la radiación de insectos para esterilizarlos y liberarlos en las zonas de difícil acceso para controlar plagas importantes. Todos se apoyan en el control legal, la participación institucional y por los productores.

Desde el principio de la modernización de la agricultura a partir de 1954, destacó

la región del noroeste, por la rápida adopción de la nueva tecnología integrada, en su agricultura dominante de riego, en: Sonora, Sinaloa, Baja California Norte y Sur. Esta región, principalmente los estados de Sonora y Sinaloa, ha entrado satisfactoriamente a la etapa de la agricultura científica.

Después fue desarrollándose en otras áreas de riego del norte, norte centro y noreste; en el Bajío, y los estados de Morelos, México, Puebla e Hidalgo, donde se viene realizando una agricultura tecnificada, y con potencial de superarse con una agricultura científica en las áreas de riego y de buen temporal.

La agricultura en zonas con lluvias suficientes y eficientes de los estados de Jalisco, México y Chiapas, progresa la agricultura tecnificada.

Las grandes planicies temporaleras con lluvias deficientes y suelos delgados del norte, norte centro y centro del país, la agricultura es de subsistencia y muy poco tecnificada por la falta de agua de lluvia y con casi nulas posibilidades de incorporarlas al riego, con las tecnologías actuales y el alto costo del transporte de agua desde los alejadas cuencas de captación en canales de concreto hasta donde se dispone de tierras agrícolas. Se debe intensificar la investigación especializada para generar mejores tecnologías y ~~evitar seguir destruyendo nuestros desiertos.~~

El trópico húmedo mexicano, como los de otras partes del mundo, sigue en espera de mejorar su agricultura, su ganadería y la silvicultura. Sigue en espera de reiniciar la educación superior agrícola tropical que se había iniciado con éxito en Cárdenas, Tabasco, y de desarrollar y fortalecer la investigación científica especializada para la agricultura y la ganadería del trópico mexicano.

En todas las regiones mencionadas las plagas y las enfermedades son una amenaza constante, dado que en ellas se encuentran insectos, roedores, y patógenos adaptados a la multiplicidad de climas y nichos ecológicos que en ellas se localizan. En el trópico mexicano con clima cálido y donde la lluvia es abundante, frecuentemente excesiva, hay superficies limitadas de tierras agrícolas. Las condiciones ecológicas son más propicias para el establecimiento de plantaciones y para una ganadería tecnificada. (6)

El Dr. e Ing. Agr. **Ricardo Coronado Padilla** en 1981 publicó su artículo titulado **Comentarios sobre la Evolución de la Parasitología Agrícola en México** y entre esta información comenta que el estudio de las plagas y enfermedades de las plantas, comenzó a integrarse a partir de la mitad del siglo XIX, y resalta que entre las plagas de mayor importancia figuraron la langosta y la mosca de la fruta. (7)

Sobre la mosca de la fruta, destacan los estudios del Prof. **Alfonso L. Herrera** realizados en Yautepec, Morelos y los de los americanos Brunner, Riley y Howard, desde fines del siglo XIX.

Reportó también el Dr. e Ing. Agr. **Coronado Padilla** que a finales de la primer mitad del siglo XIX se iniciaron los estudios sobre el picudo del algodnero, *Anthonomus grandis* Boheman, en material colectado en el estado de Veracruz y en Monclova, Coahuila, lugares donde en el siglo XIX se abandonó su cultivo por esta causa.

Las enfermedades más importantes estudiadas en el siglo XIX fueron las de los cereales maíz, trigo y cebadas y las enfermedades la roya, carbones y pudriciones de raíces; en el frijol la roya, la antracnosis, pudriciones de raíces y los tizones bacterianos. Las deficiencias de las lluvias en gran parte de las áreas agrícolas y las sequías y heladas tardías eran, y siguen en la actualidad, causantes de severos daños en las áreas del centro, mayores en el norte del país. (7)

Los artículos publicados del Dr. e Ing. Agr. **Coronado Padilla** son objeto de consulta obligada para los estudiosos de la parasitología agrícola mexicana, como se encontrará en la mayoría de los temas que se mencionan en los siguientes capítulos.

Literatura consultada

- 1.- Moore, Ruth. 1969. EVOLUCION. Colección Popular de LIFE. Los derechos corresponden a TIME Inc.. USA
- 2.- Anónimo. 1994. Mesopotamia en el Antiguo Oriente. Ediciones FOLIO S.A. Barcelona.
- 3.- Mangelsdorf, P.C., R.S. MacNeish y G.R. Wiley. 1967. Origen of agriculture in Middle America. Hand Book of Middle America Indians. USA
- 4.- Mangelsdorf, P.C., R.S. MacNeish y E.C. Galigant. 1967. The Prehistory of the Tehuacan Valley. Environment and Subsistance. USA
- 5.- MacNeish, R.S. 1995. Valle de Tehuacán, el Origen de la Agricultura. Arqueología Mexicana. Vol.III. No 5. México
- 6.- Rodriguez Vallejo, José. 1992. Historia de la Agricultura y de la Fitopatología. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Montecillo, Texcoco. Edo de México.
- 7.- Coronado Padilla, Ricardo. 1981. Comentarios sobre la evolución de la Parasitología Agrícola en México. FITOFILO. Año XXXIV, Núm. 85. Direc. Gral San. Veg. SARH. México.