

ROYA DE LA HOJA DEL TRIGO

Puccinia recondita Rob, ex Desm., f.sp. tritici.

A partir de los años 1960's la enfermedad roya de la hoja, empezó a convertirse en una seria amenaza para el cultivo del trigo, tanto en siembras de riego de otoño-invierno del centro y norte; como en las siembras de temporal en los ciclos de primavera-verano en las siembras en los valles altos de las dos sierras que corren de norte a sur del territorio donde las lluvias son favorables para el trigo y las royas.

Epidemiología. Para causar las infecciones de las plantas de trigo, el *Puccinia recondita* periodos de rocío de tres horas o menos por la mañana temprano y temperaturas inferiores de 20°C. Para que se presenten mayor número de infecciones se requiere de periodos de rocío más prolongados. Así a temperaturas de 10°C. Se necesitan periodos de rocío de unas 10 horas y a temperaturas mayores de 32°C ninguna o pocas infecciones se originan.

Los uredosoros del hongo causante de la roya de la hoja que se desarrollan en primavera a partir de infecciones producidas localmente en el otoño o invierno, suelen encontrarse en las partes bajas de las hojas. Esta roya cuando las infecciones se desarrollan a partir de inóculo transportado por el viento, comúnmente se presenta en la parte alta del follaje.

Hospedantes alternos. El hongo produce gametángios e hifas receptoras los gametos sexuales en hospederos alternos que son especies de los géneros *Thalictrum*, *Anchusa* y *Clematis*. En América del Norte, incluyendo México, rara vez o nunca han funcionado los hospederos alternos del *P. recondita*.

Epifitias. Lluvias de invierno y de primavera y temperaturas cálidas, determinan la epifitias en variedades susceptibles.

En el país las mayores superficies sembradas con trigo son las de Otoño-Invierno, bajo la modalidad de riego. Si las condiciones ambientales son favorables, algunas variedades manifiestan la presencia de las pustulas de la roya de la hoja, pero su distribución e incidencia generalmente eran bajas.

En el invierno de 1966-1967 la roya de la hoja hizo explosión en las siembras de trigo del sur de Sonora y norte de Sinaloa, cuando los agricultores excedieron su confianza en la variedad Jupateco 73, sembrando más del 70% de la superficie, con lo cual uniformaron genéticamente las áreas trigueras de la región del noroeste; además coincidió con que un ciclón tardío y sus lluvias intensas dejaron los suelos con abundante humedad, y los agricultores en un afán de aprovechar esta humedad, adelantaron las siembras al periodo normal autorizado para ello. Además se presentaron durante el desarrollo de las plantas de trigo, las lluvias invernales normales llamadas equipatas y temperaturas favorables para el hongo con lo cual se inició una alarmante epifitias.

Los agricultores requirieron la ayuda de la Delegación de la Secretaría de Agricultura en Cd. Obregón, al frente de la cual estaba el Ing. Agr. Carlos Manuel Castaños Martínez, quien actuó con seriedad, energía y diligencia para obtener información del Campo Experimental del Valle del Yaqui, de que los fungicidas sistémicos ensayados Bayleton, Indar 700EC y Tritón ACE de su eficiencia para controlar la roya de la hoja y organizar a los agricultores ya los organismos oficiales y privados para participar en el combate.

Los fungicidas tuvieron que movilizarse de otros países en aviones del gobierno mexicano y llegaron a tiempo para aplicarlos en una superficie de 160,000 hectáreas afectados por la roya en las áreas mencionadas.

Esta fue la primer ocasionan en que se usó en el mundo triguero en una superficie de esa magnitud, usando la investigación de técnicos mexicanos y conjugando la participación de pilotos del gobierno federal mexicano, y sobre todo la

participación de los productores logrando finalmente resultados satisfactorios.

A raíz de este suceso, los agricultores del noroeste aprendieron la lección y como consecuencia los de otras regiones trigueras: no sembrar una variedad de trigo (o de cualquier cultivo) en superficies tan extensas; sino sembrar un mosaico de variedades seleccionadas por los investigadores especialistas de los campos experimentales locales, en proporciones variables y la disponibilidades de semilla para siembra y el comportamiento de las variedades de trigo, del comportamiento de esas variedades en los años inmediatos anteriores.

Los investigadores de esos campos experimentales detectan los cambios de raza de los patógenos, cuando observan en las plantas de alguna o algunas variedades que se consideraban resistentes, y proceden a verificar e identificar a las nuevas razas y la reacción de las líneas experimentales de trigo al nuevo problema.

Esto es un elemento más para considerar que, la experimentación agrícola nacional debe continuar sus programas, con el apoyo de las autoridades agrícolas correspondientes e igualmente con el de los agricultores usuarios de los resultados de las investigaciones locales.

ROYA LINEAL O AMARILLA DEL TRIGO

Puccinia striiformis f. sp. tritici

Esta enfermedad del trigo carece de importancia y solo se presenta ocasionalmente en siembras de invierno en las laderas de las montañas, dado que el hongo requiere de temperaturas bajas y de humedad adecuada para prosperar en variedades susceptibles. Esta mención corresponde por lo que se menciona a continuación en el caso de la cebada.

ROYA LINEAL AMARILLA DE LA CEBADA

Puccinia striiformis f. sp. hordei

La cebada *Hordeum vulgare* L, cuando se siembran variedades susceptibles es atacada por el hongo *Puccinia graminis Pers. f.sp. hordeum* Erks. y Henn., causante de la roya del tallo. Hasta 1987 la roya lineal amarilla causada por *P. striiformis* pasaba desapercibida en el país.

En México la importancia inicial de la cebada radicó por su uso como forraje. La demanda de cebada maltera para la industria nacional de cerveza se cubría con importaciones de los Estados Unidos de Norteamérica y de Canadá. Sin embargo un grupo de industriales malteros y cervecedores, inició un programa para producir cebada maltera en el país de temporal en los ciclos primavera-verano y de riego en otoño-invierno.

Las mayores superficies se sembraban en el ciclo primavera-verano pero eran severamente atacadas por los hongos que causan las enfermedades conocidas como roya del tallo, carbones cubierto y descubierto y enfermedades de las hojas, disminuyendo los rendimientos y deteriorando la calidad maltera de la cebada. Debido a las bajas temperaturas en otoño-invierno hay menores problemas con las enfermedades y se obtiene mejor calidad del grano de la cebada, sembradas de riego, las variedades malteras ya disponibles a partir de 1959.

Si bien la demanda de cebada forrajera ha disminuido, cuando el grano de la cebada maltera no pasa las normas de calidad requeridas por la industria, pasa a utilizarse como grano forrajero.

En 1946 se inició un programa de mejoramiento de la cebada maltera en la Oficina de Estudios Especiales de la SAG, el que desde 1957 ha venido recibiendo el apoyo económico de los industriales malteros.

El programa, se inició sembrando experimentalmente variedades criollas forrajeras con semillas traídas algunas desde el siglo XVI y otras introducidas posteriormente por los agricultores y por los industriales productores de malta y cerveza de

Estados Unidos, Canadá y de países de Europa.

Por los años de la década de los años 1950's la OEE introdujo variedades resistentes al hongo *Puccinia graminis hordei* causante de la roya del tallo y con buena calidad maltera; entre ellas Atlas 46 y Atlas 54, de California de Estados Unidos de América, y de Canadá como Kindred, Vantage y Winnipeg.

La primer variedad mejorada nacional fue la **Toluca I**, liberada en 1959 resistente a las razas presentes del hongo causante de la roya del tallo y de mejor calidad maltera, recomendada para siembras de riego y temporal en los Valles Altos de la Mesa Central. En 1963 se liberó la **Promesa**, para riego y temporal en el Bajío y en el Noroeste, en 1964 la **Forvenir** para siembras de riego y temporal en el Bajío, norte de Sonora, Mexicali, B.C., Chihuahua y Zacatecas.

Por su parte el Ing. Químico **Felipe Suberbie Mendiolea**, productor de malta y conectado con la industria cervecera, en 1959 introdujo la variedad de dos hileras **Chevalier**, que se sembró comercialmente en superficies reducidas como productora de buena malta. (110)

En 1961 dejó de operar la OEE y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), continuó el programa y liberó las variedades malteras **Chevalier** del Bajío, **Vantage**, **Apizaco**, **Apan**, **Zoapila**, **Celaya**, **Puebla**, **Cerro Prieto-75**, **Centinela-75**, **Tlaxcala-78**, **Guanajuato-84**, **Cucapah-87**. Las variedades malteras más recientes **Esperanza-89** y **Esmeralda-93**.

La roya lineal o amarilla. En 1961, en Holanda se publicó un estudio sobre la especialización fisiológica del *Puccinia striiformis*, reportando una forma especial que atacó severamente a las variedades de cebada que fue llamada *Puccinia striiformis f.sp hordei*. De Holanda pasó a América del Sur y en 1987 por primera vez se observó en siembras de cebada de otoño-invierno bajo riego, en la región maltera mexicana del Bajío.

El hongo de la roya amarilla fue nombrado como *Puccinia striiformis* raza 24. (111)

En 1988 se presentó una epifitía, causando pérdidas hasta un 50% de los rendimientos a todas las variedades de cebada mejoradas mexicanas que se sembraban de temporal en primavera-verano, en las siembras de los Valles Altos Centrales del país. Pérdidas de menor cuantía se determinaron en las siembras del Bajío bajo riego en Otoño-Invierno.

En julio de 1989 el Ing. Agr. **Sergio Reyes Osorio**, entonces Subsecretario de Agricultura convocó a una reunión urgente de productores cebaderos, industriales malteros, técnicos y funcionarios estatales de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, SARH, que se realizó en una siembra experimental del INIFAP en **Cuyoaco, Puebla**, sembrado con líneas y variedades de cebada.

Estuvieron presentes el Gobernador del Estado de Puebla, el Dr. e Ing. Agr. **Moisés Téliz Ortiz** Director General de Sanidad Vegetal; el Dr. e Ing. Agr. **Manuel Villa Issa**, Director del INIFAP; el Agr. **Leandro Molinar Maras**, Director General de Política Agrícola; el Ing. Agr. **José Rodríguez Vallejo** Director del SNICS, los Delegados Estatales de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de Puebla, Hidalgo, Tlaxcala y México; representantes de las organizaciones de los productores cebaderos de los estados mencionados, los representantes de la Industria Maltera y de la Impulsora Agrícola S.A empresa compradora de la cebada maltera para la industria maltera y de la semilla certificada para siembra de las variedades de cebada.

El mismo día se realizó una segunda reunión en **Cuetsalan, Pue.**, para formular el programa de combate de la roya lineal amarilla, con los representantes de las instituciones mencionadas y los productores.

Fue acordado por los representantes de las organizaciones de productores de cebada maltera y los industriales malteros, participar en el financiamiento de los costos de aplicación y compra de los fungicidas sistémicos **Tilt** (propiconazol) y **Folicur** (tebuconazole), ensayados en su efectividad por el INIFAP y ya autorizados por el

CICOPAFEST. (112)

Correspondió al Director General de la Dirección General de Sanidad Vegetal coordinar la organización y la ejecución de la campaña contra la roya lineal, e iniciarla a partir del ciclo Primavera-Verano 1990, en las siembras comerciales temporales de cebada de los cuatro estados mencionados.

Una comisión representativa de los agricultores cebaderos, fue elegida por los productores presentes en la reunión para cada una de las entidades, para actuar como encargada de coleccionar y manejar los fondos aportados por los agricultores de sus respectivas entidades. Los industriales malteros presentes también acordaron participar económicamente a la campaña y así mismo se obtuvo una aportación de los Gobiernos de los Estados y de la SARH.

Se acordó sembrar en el ciclo del año siguiente semillas certificadas de las variedades Puebla-74 y Centinela-75, por haber mostrado menor susceptibilidad a la raza 24 del hongo *Puccinia striiformis*, mientras que los investigadores del INIFAP no liberaran semillas de nuevas variedades más resistentes. Inicialmente se programó hacer dos aplicaciones de los fungicidas sistémicos mencionados, durante el ciclo del cultivo.

En 1989 el INIFAP liberó las variedades tolerantes a la roya amarilla *Esperanza-89* para siembras de riego en el Bajío en siembras de invierno y en 1993 la *Esmeralda-93* para temporal en los valles altos centrales. Esta última variedad fue unos 5 días más tardía, con mayor riesgo de ser afectada por heladas tempranas, que las variedades Puebla-74 y Centinela-75, que siguieron sembrándose hasta tener suficiente semilla certificada de las nuevas variedades. Además la *Esmeralda-93* requirió de una aplicación del fungicida sistémico para la mejor protección de la roya lineal. (112)

El programa de 1990 fue satisfactorio y la Dirección General de Sanidad Vegetal, siguió coordinando la campaña bajo los términos de cooperación acordados en 1989 en la reuniones en Cuyoaco y Cuetzalan del estado de Puebla.

En 1996 la Dirección General de Sanidad Vegetal, bajo las normas señaladas por el CICOPAFEST agregó a los fungicidas antes mencionados, al flusilazole. (113)

Recomendó también que para asegurar un mejor control de la enfermedad con los fungicidas, recomendó cubrir totalmente las plantas y no aplicar el fungicida en forma preventiva, si no hasta que estuviera presente la roya amarilla.

Literatura consultada:

- 110.-González del Cueto, Avelina y Felipe Suberbie Mendiola. 1986. Cebada de dos hileras. Extractos y Malta S.A. México
 111.-Zillinsky, F.V. 1984. Guía para la identificación de enfermedades de cereales para grano pequeño. CIMMYT. México
 112.-Anónimo. 1996. Roya amarilla de la cebada. Dirección General de Sanidad Vegetal. SAGAR. México.
 113.-CICOPAFEST.1996. Flusilazole para controlar la roya amarilla de la cebada.

LA ROYA DEL CAFETO

Hemileia vastatrix Berk. y Br.

Origen y dispersión mundial. Wellman (114) mencionó que Grant en 1861 encontró en plantas silvestres de café en Nyanza, en la región del Lago Victoria de Africa, una enfermedad desconocida que nombró roya del café. En 1868, Thwaites reportó la presencia de un hongo hasta entonces desconocido en cafetos cultivados en la parte montañosa de Sri Lanka (Ceylán). En 1868 Berkeley y Brooks, identificaron al hongo como *Hemileia*, por la forma de media luna de las uredosporas, y llamó a la especie *vastatrix* Berk. y Br., por su acción devastadora. En 1869-72 se encontró la roya en la India, en 1876-78 en Sumatra, Java y Natal en Africa y en 1882-83 a Mauritius, Filipinas y Tanganika. De Etiopía pasó a Madagascar y en 1889-94 a Samoa, Uganda y Papua. De 1904 a 1966 la roya del café invadió el resto de los países de Africa y del Sur de China. (114)

Su arribo al Continente Americano. - El Ing. Agr. **Andrés Villaseñor Luque** comentó en su libro **Roya Anaranjada del Cafeto** publicado en 1987, que en 1903 llegaron Puerto Rico 100 plantas experimentales de café, en las que antes de plantarlas se detectó estar infectadas por la roya se procediendo a su destrucción. En 1970 se identificó en los estados de Bahía, Espiritu Santo y Minas Gerais de Brasil, y después pasó a todas las áreas cafetaleras de ese país. En 1972 se encontró en Paraguay. (115)

En 1973 la roya invadió Paraguay, Argentina y Bolivia. En 1976 se encontró en el Departamento de Carazo, a 20 kilómetros de Managua, Nicaragua. (116)

En Nicaragua actuó un grupo integrado por técnicos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, el Dr. **Carlos J. Rodríguez** Director del Laboratorio Internacional de la Roya del Cafeto de Oeiras, Portugal, de los Ministros de Agricultura de los cinco países de Centro América, y con la participación de especialistas en café de Colombia, intentaron detener el avance de la roya. (116)

Como medida de previsión, el 10 de enero de 1980 la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto declarando de interés público y social la prevención, combate y erradicación de la "roya del cafeto". (116)

Además se firmó un convenio nacional con representantes de la SARH, Gobierno del estado de Chiapas, BANRURAL, FIRA, INMECAFE, la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas y las organizaciones mexicanas de productores de Café. La Coordinación correspondió a SARH por conducto de su Representante Estatal en Chiapas. Se formuló una matriz de acciones con sus responsables, y correspondieron los aspectos técnicos a la Dirección General de Sanidad Vegetal y a INMECAFE.

En 1980 se identificó la presencia de la roya del cafeto en plantaciones de Guatemala. En 1981 el viento acarrió las uredosporas del hongo *Hamiltia vastatrix*, que infectaron plantas de cafeto en la región cafetalera del Soconusco, del Estado de Chiapas.

Diseminación del patógeno. **Weilman** hizo estudios del curso y dirección de los vientos y tormentas comunes de Africa y América, y determinó que cinco de estos se dirigieron hacia Brasil y regiones cerca de donde se identificó la presencia de la roya. (114)

Estudios posteriores en Brasil, determinaron que la distribución de la roya se hizo por cualquiera de los siguientes vectores:

Si la diseminación siguió el patrón de los vientos, lo que fue comprobado con el trapeo de uredosporas viables con ayuda de aviones, determinaron que la diseminación fue en dirección de las corrientes de aire del norte hacia el suroeste, que así había pasado el hongo patógeno de Brasil a Paraguay y Argentina. (114)

El observar en Brasil la presencia de roya en plantas pequeñas de cafeto, se consideró que su introducción pudo haberse hecho por medio de material propagativo infectado. Se reportó en Africa y Brasil que las esporas se adhieren al cuerpo de varios insectos y constituyen otra fuente de dispersión, en el proceso de infección.

Sin embargo en un estudio de **Ryder, R.W.**, publicado en la revista Nature en 1961, después de ciertas consideraciones concluyó que la introducción de la roya a América Latina fue con la participación del hombre.

Sintomatología. El patógeno produce en el envés de las hojas pequeñas pústulas redondas, de aspecto pulverulento y color amarillo-anaranjadas, variando el color con las condiciones ecológicas del lugar y con la raza del hongo. Además las pústulas pueden coalescer y causar lesiones irregulares que en ocasiones abarca gran parte de la superficie foliar. También se hace visible gradualmente en el haz una mancha amarillenta más pálida que en el envés, pero que no forman esporas y la mancha no se torna amarillenta. Cuando las áreas de las hojas atacadas se hacen más

viejas, su centro muere, toman un color oscuro y se seca. (115)

Si la formación de las pústulas es severa, las hojas caen defoliándose la planta de café, afectando la producción. Las lesiones pueden presentarse en frutos, retoños jóvenes y en hojas cotiledonales de plántulas espontáneas.

El hongo. Solamente se conocen las fases uredial y telial. Las uredosporas son muy típicas y se caracterizan por su forma asimétrica de media luna, con un lado plano o cóncavo y liso. Una sola pústula en una hoja, a veces, es suficiente para causar su caída prematura. Sólo en casos excepcionales los granos son atacados. Ataca no sólo a las plantas adultas, también puede atacar a las plántulas. (116)

Condiciones ambientales. Temperaturas de 22 a 30°C y alta humedad relativa favorecen el desarrollo y ataque del hongo. La enfermedad se ha encontrado en plantaciones a altitudes desde 100 a 1000 metros sobre el nivel del mar. (116)

Supervivencia del hongo. A pesar de las medidas tan severas de combate que se realizaron en Nicaragua, el hongo sobrevivió y atacó al siguiente año. Se estima que las uredosporas le permite al hongo sobrevivir por un tiempo largo y causar las primeras infecciones. (116)

Especialización fisiológica del hongo. Kushalaffa y Eskes reportaron que las razas fisiológicas son patógenos de la misma especie, con características morfológicas semejantes o idénticas, pero diferentes en su capacidad patogénica. El Dr. d'Oliviera del Centro Internacional de Royas del Café de Portugal, identificó 26 razas fisiológicas del *Hemileia vastatrix*. Posteriormente el número de razas identificadas llegó a 32. (117)

El Ing. Agr. Andrés Villaseñor Luque mencionó que en México las razas más comunes son II y III. (115)

Etancourt y Noronha-Wagner, mencionados por Villaseñor Luque, identificaron cuatro factores que condicionan la resistencia genética de *Coffea arabica* a *H. vastatrix*, designados SH¹, SH², SH³ y SH⁴ y demostraron también que a un factor de resistencia corresponde otro de virulencia. Los factores de virulencia del patógeno se designaron V¹, V², V³ y V⁴. (115)

Agregó que, los factores SH¹, SH², SH⁴ y SH⁵, están ligados únicamente a cafetos arábigos originarios de Etiopía. El factor SH³ está ligado a los arábigos de India, probablemente por provenir de un híbrido interespecífico de *C. arabica* X *C. liberica* y el SH⁶ fue encontrado en el híbrido Timor que proviene del cruzamiento natural entre *C. arabica* y *C. canephora*.

Los altos costos de las podas y otras labores de adecuación de las plantas de café, y también los de la aspersión de los fungicidas, así como las frecuentes caídas del precio del grano de café en los mercados internacionales, hacen que los productores descuiden las plantaciones lo que incrementa la presencia de la roya.

Combate químico. El IMECAFE dejó de operar y la Dirección General de Sanidad Vegetal asumió el combate. Generalmente se utiliza una mezcla de un fungicida sistémico curativo y de un fungicida protector. (115)

Mezcla curativa

Clorotalonil (Curativo)	1 kg.
Oxicloruro de cobre (Protector)	3 kg.
Adherente	90 cm ³
Agua	300 l.

Solución protectora.

Oxicloruro de cobre	3 kg.
Adherente	90 cm ³
Agua	300 l.

La aplicación se hace con bombas manuales o de tracción, y debe dirigirse para

cubrir el envés de las hojas, preferentemente cuando el follaje está libre de rocío y no haya amenaza de lluvia. El número de aplicaciones depende de la epidemiología de la enfermedad. La época de aspersión es la temporada de lluvias, de mayo a septiembre. (115)

Control biológico. Son muchos los enemigos naturales de la roya del café, que se conocen en las áreas cafetaleras. Entre los más importantes se mencionan:

Hongos: *Verticillium lecanii*, *V. leptobactrum* y *V. psalliotae*, *Cladosporium hemileiae* y *Paranectria hemileiae*. El primero es el más estudiado. Sus hifas penetran las uredosporas causando necrosis. (117)

Insectos: *Aphidioletes* sp., (Diptero); *Lestodiplosis* sp. y *Mycodiplosis* sp. (Cecidomidos). *Taeniothrips antennatus* y *T. xantherocerus*. (117)

Resistencia genética. Escalante Estrada y Villanueva Verdusco mencionan que en el patodemo (*Coffea*) los genes de resistencia se designan con las letras SH (Susceptibilidad a Hemileia) y con un número arábigo como subíndice que identifica al número de la raza a la cual es resistente. Por otro lado en el patógeno (roya) se identifican los correspondientes genes de virulencia con la letra V (Virulencia) y el subíndice indica a que gen de resistencia se acopla. (Relación gen a gen de Flor). (118).

Se distinguen dos tipos de resistencia a *H. vastatrix*: vertical o específica y horizontal o de campo. La primera es resistente a ciertas razas y susceptible a otras. La segunda protege a las plantas contra todas las razas del patógeno en forma duradera, si bien es una resistencia incompleta. (118)

El INMECAFE en 1960 introdujo al país material resistente a la roya para estudiar su adaptabilidad. En 1977 cruzó todas sus progenies de interés con el Híbrido de Timor, y así dispuso de un número importante de híbridos, que fueron sometidos a un proceso de selección en Portugal. (115)

En 1980 el INMECAFE recibió del Centro de Investigaciones de las Royas del Café de Portugal, 550 cafetos correspondientes a 13 progenies Catimor, que se cultivaron en el Campo Experimental Ixtacuaco de Tlapacoyan, Ver. Las mejores progenies del material mexicano, correspondieron a Catimor y a selecciones del híbrido HW 26 de la cruz Caturra Rojo e Híbrido Catimor. (115)

Cuando la roya se diseminó en las áreas cafetaleras nacionales, el INMECAFE ya había logrado distribuir diferentes materiales resistentes. Esta variación genética del café ha actuado impidiendo la formación de epifitas generalizadas en una área cafetalera. Además varias plantaciones cafetaleras nacionales están aisladas entre bosques de pináceas, lo que dificulta la diseminación de las uredosporas, y también por las diferentes fechas de plantación y de desarrollo de la producción y además la diversidad genética del hospedero, se conjugan en la defensa de las plantas al patógeno. (Información personal del Ing. Agr. Andrés Villaseñor Luque.)

Con todos los métodos de combate mencionados, se debe hacer un programa de manejo integrado, que ayudará al control de la roya del café.

Literatura consultada:

114.-Wellman, F.L. 1975. Resumen de la dispersión mundial de la roya del café. Pub. Misc. 126, IICA, Zona Norte.

115.-Villaseñor Luque, Andrés. 1987. Roya anaranjada del Café (*Hemileia vastatrix*). Agroeconómica. Edición Saenz Colín y Asociados. Texcoco, México.

116.-Anónimo. 1980. Elementos fundamentales para considerar una enfermedad y su patógeno de primordial importancia económica. El Caso de la Roya del Café. Dirección General de Sanidad Vegetal. SARH. México.

117.-Kushalaffa, A.C. y A.B. Eskes. 1989. Coffe Rust. Epidemiology, resistance y management. Editorial C.R.C. Press, Inc.