

PROBLEMAS FITOSANITARIOS DE LOS CULTIVOS ANUALES ✓

PARA ACEITE

Por Sylvio Belálcazar C.*

1. ENFERMEDADES DE LA SOYA (Glycine max (L.) Merrill)

El cultivo de la soya, de amplio uso en la alimentación humana y animal, puede ser afectado en cualquier etapa de su ciclo vegetativo por enfermedades de naturaleza parasitaria, que disminuyen en mayor o menor grado, los rendimientos y la calidad de las cosechas.

Un problema ampliamente difundido en este cultivo es el añublo bacterial (Pseudomonas glycinea Coerper), que afecta tallos y vainas, pero su ataque es más común en las hojas, sobre las que ocasiona pequeñas manchas angulares amarillas de aspecto acuoso en el centro y rodeadas a veces por un pequeño halo verde amarillento. Con el tiempo y a medida que los tejidos mueren, las manchas toman una

* Ing. Agrónomo. Programa Nacional de Fitopatología. Centro Experimental Nataima - Espinal. Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Apartado Aéreo 40

coloración café o negra, presentando sus bordes aspecto acuoso y amarillamiento de las áreas circundantes. Si las condiciones ambientales favorables al patógeno prevalecen (lluvias frecuentes y temperatura de 24 a 26°C), muchas manchas coalescen, ocasionando el necrosamiento de grandes áreas del tejido foliar y posterior caída de las hojas, sobreviviendo la bacteria en éstas de una cosecha a otra.

Otra enfermedad de amplia distribución en los cultivos de soya es la pústula bacterial (Xanthomonas phaseoli var. sojense (Hedges) Starr. et Burk.), cuyo ataque es más común en las hojas aunque también puede afectar las vainas. Los síntomas que la caracterizan muy semejantes a los ocasionados por *P. glycinea*, que son más visibles en el haz de la hoja, consisten en pequeñas manchas verde amarillentas con centros café rojizo. En el centro de la mancha, especialmente en el envés de la hoja, se desarrolla generalmente una pequeña pústula hinchada; ésta y la ausencia de áreas acuosas en esta etapa del ataque, diferencia a éste del anterior problema. Dependiendo de las condiciones ambientales (lluvias frecuentes y temperatura de 33°C)

muchas de estas manchas pueden unirse y producir grandes áreas necrosadas irregulares de color café, bordeadas por un halo amarillo, las cuales con el tiempo se desprenden. La bacteria sobrevive en los residuos de plantas y puede ser diseminada a través de la semilla.

La quemazón foliar (Pseudomonas tabaci (Wolf et Foster) F.L. Stevens), presenta síntomas característicos, representados por manchas necróticas de color café claro, rodeadas por anchos halos amarillentos, las cuales si el tiempo es húmedo, coalescen produciendo grandes zonas muertas de tejido foliar. Este problema es más frecuente donde es común el ataque de pústula bacterial, que aparentemente favorece la infección por P. tabaci. Las evidencias obtenidas al respecto demuestran que la mayor incidencia de quemazón foliar ocurre a través de las lesiones del añublo bacterial pueden producir el mismo efecto. El patógeno puede sobrevivir en los residuos de cosecha y diseminarse por medio de la semilla.

Entre las enfermedades causadas por hongos se encuentran el añublo de la vaina y el tallo (Diaporthe phaseolorum var. sojense (Lehm) Wehmeyer), que afecta y mata las

plantas en etapas avanzadas de desarrollo. Se identifica por el gran número de pequeños cuerpos negros fructificantes que se desarrollan sobre los tejidos afectados. El exceso de humedad y las lluvias favorecen la producción de las estructuras infectivas del hongo, el que puede sobrevivir en los tallos enfermos y propagarse por medio de la semilla.

La antracnosis es ocasionada por dos especies de hongos (Glomerella glycine (Hori) Lehman et Wolf. y Colletotrichum truncatum (Schw.) Andrus et Moore), cada uno de los cuales produce lesiones similares en los pecioloos, tallos y vainas en plantas adultas. Los tejidos afectados presentan un aspecto oscuro y veloso, debido a las estructuras que se desarrollan de los cuerpos fructíferos del hongo. Cuando se siembran semillas infectadas por estos patógenos, muchas de ellas se pudren antes de germinar y las que lo hacen presentan lesiones hundidas de color café en los cotiledones, propagándose de éstos a los tallos jóvenes. Por lo tanto, las pérdidas sufridas antes y después de la emergencia, constituyen las fases de la antracnosis que son más serias que las que producen síntomas

más evidentes en las plantas adultas. El tratamiento de la semilla evita algunas de estas pérdidas y mejora el cultivo proveniente de semillas infectadas por antracnosis. Sin embargo, no elimina la enfermedad, porque los dos tipos de hongos pueden sobrevivir en los residuos de plantas afectadas, siendo indispensable la rotación de cultivos, con el fin de evitar brotes de la enfermedad que puedan resultar de tallos infectados.

Una enfermedad de gran importancia económica es la conocida como mancha violácea de la semilla (Cercospora kikuchii T. Matsu et Tomoyasu). Los síntomas que la caracterizan son más visibles en la semilla, pero el patógeno que la ocasiona ataca también las hojas, tallos y vainas. En la semilla la decoloración varía del rosa al violeta claro u oscuro y puede cubrir desde una pequeña porción hasta toda la superficie de la cubierta de semilla. A menudo aparecen hendiduras en las áreas decoloradas, dando a la cubierta de la semilla un aspecto rugoso. Cuando se siembran semillas enfermas, el hongo se disemina de éstas a las hojas y tallos de los brotes donde se reproduce y es diseminado por el viento y las lluvias. El hongo sobrevive

en la semilla y residuos de plantas afectadas. El tratamiento de la semilla ayuda a evitar pérdidas en los brotes pero no asegura inmunidad a la enfermedad en la futura producción de semilla.

El mildew vellosa (Peronospora manshurica (Naoum) Syd ex Gaum), afecta tanto las hojas como las vainas y semillas. Esta enfermedad se caracteriza en sus etapas iniciales por la presencia en el haz de las hojas de unas manchas indefinidas de color verde amarillento, las cuales, y a medida que la enfermedad progresa, toman un color café grisáceo u oscuro con bordes verde amarillentos. Si las condiciones ambientales (alta humedad y temperatura de 20 a 22°C), son favorables al desarrollo del patógeno, muchas de dichas manchas se unen ocasionando el necrosamiento de la hoja y posterior caída de ésta. Su importancia económica está relacionada con la época del ciclo vegetativo en que se efectuó el ataque y con el grado de defoliación que ocasione. El hongo sobrevive de una cosecha a otra en los residuos de cosecha, principalmente hojas muertas, y en las semillas, a través de las que ocurre su diseminación.

La pudrición carbonosa de la raíz (Macrophomina phaseoli (Maubl.) Ashby), afecta las raíces y bases de los tallos. Cuando se desprende la corteza de las partes afectadas, pueden verse los pequeños puntos negros (esclerocios) correspondientes a las estructuras de resistencia y propagación del patógeno, los cuales le imparten un color grisáceo parecido al carbón. El hongo aparentemente es un parásito relativamente débil que afecta al cultivo en estado de plántulas cuando alta temperatura y sequía, tierras pobres u otras condiciones desfavorables, retrasan su desarrollo.

Otra enfermedad que afecta el sistema radical es el afublo por Sclerotium (Sclerotium rolfsii Sacc.). Se caracteriza por una pudrición en la base de los tallos, pero difiere de la ocasionada por P. phaseoli en que los esclerocios son más grandes, más redondos y café en vez de negros. Además se presenta un crecimiento micelial semejante a algodón en la parte exterior de los tallos, pero no bajo la corteza. El patógeno es favorecido por altas temperaturas, tanto del suelo como el aire. Cuando predominan las anteriores condiciones ambientales por mucho tiempo, el hongo puede ocasionar el moteado de las hojas.

La marchitez (Fusarium oxysporum f. sp. tracheiphilum (S. F. Sm) Snyder Hansen), se caracteriza porque las hojas de las plantas afectadas toman una coloración amarillo y caen prematuramente, muriendo después la planta. Al hacer cortes longitudinales tanto en la base de los tallos como en las raíces primarias de las plantas enfermas, se observa una coloración café o negra de los tejidos vasculares.

La Rhizoctoniasis de las raíces (Rhizoctonia solani Kuehn), ataca plantas jóvenes bajo condiciones de excesiva humedad del suelo. El hongo ocasiona una pudrición café rojiza de la capa cortical o exterior de la raíz principal y base de los tallos, destruyendo además gran parte del sistema de raíces secundarias, como una consecuencia de lo anterior las plantas se marchitan y mueren. A veces el hongo afecta las partes aéreas de la planta produciendo un moteado en las hojas. Las áreas afectadas son de forma irregular y de color café claro o casi blanco.

La pudrición del tallo y las vainas (Sclerotium sclerotium (Lib.) d. By.), afecta los tallos principales, las ramas

bajeras y las vainas. Las lesiones rodean completamente las partes afectadas, las que presentan una coloración pardo amarillenta y consistencia blanda-acuosa, sobre las que se desarrolla, en estados avanzados, un micelio algodonoso en medio del cual posteriormente se forman esclerocios de color negro, forma variable y consistencia dura.

Entre las enfermedades ocasionadas por nemátodos, se encuentran las nudosidades de las raíces (Meleoidogyne sp.). Los síntomas externos se manifiestan, generalmente, por una ligera clorosis y retardo del crecimiento. Sin embargo, muchas veces no se aprecia ningún síntoma externo, a pesar de estar afectado el sistema radical. Los síntomas en las raíces se caracterizan por la presencia de nudosidades de forma y tamaño variables, tanto en la raíz principal como en las secundarias.

Además de los anteriores patógenos el cultivo de soya también puede ser afectado por enfermedades ocasionadas por virus, como: El mosaico, cuyos síntomas aparecen como una deformación de las hojas, que pueden ser más angostas que lo normal, con márgenes vueltos hacia abajo. Algunas variedades pueden presentar un severo arrugamiento a lo lar-

go de los márgenes de las venas principales, así como raquitismo de la planta. Las plantas afectadas producen vainas deformadas y menor cantidad de semilla que las plantas no afectadas. Esta enfermedad se disemina a través de semilla.

El mosaico amarillo, otro problema de carácter viroso que afecta a la soya, se caracteriza porque las hojas de las plantas afectadas no se deforman como en el caso del mosaico común, sino que presentan un moteado amarillo o a veces una banda amarilla indefinida a lo largo de las venas principales. A medida que las hojas se acercan a la madurez las manchas amarillentas se vuelven necróticas. Esta enfermedad no afecta el crecimiento de las plantas y además no se disemina por medio de la semilla.

Un problema que se ha venido incrementando notablemente es el "Machismo", caracterizado por la proliferación de yemas en la época de fructificación y una localización de las vainas alrededor del tallo principal en forma de roseta. Las primeras vainas que se forman son delgadas y las posteriores se deforman y/o transforman en folíolos con diferentes estados de corrugación. Plantas en estado

avanzado de la enfermedad dan la apariencia de "Escoba de Bruja", presentando un color verde oscuro más intenso que el que ocurre en plantas normales. El vector del agente causal del problema es el insecto Scaphytopius fuliginosus Osborn.

La semilla antes de ser cosechada puede ser invadida por diferentes tipos de microorganismos que causan serias pérdidas durante la etapa de crecimiento y afectan además la calidad, viabilidad y emergencia. La semilla infectada actúa como un medio de diseminación y supervivencia de muchos organismos, algunos de los cuales pueden permanecer viables mucho más tiempo, que el período normal de almacenamiento de la semilla.

La semilla puede ser infectada en cualquier etapa de su desarrollo, dependiendo del tipo de patógeno, por los siguientes microorganismos, entre otros: D. phaseolorum var. sojae, C. kikuchii, C. truncatum, M. phaseoli, Aspergillus spp., Fusarium sp., R. solani, Alternaria spp., Penicillium sp., Rhizopus sp., P. glycinea y Virus del Mosaico.

2. ENFERMEDADES DEL MANI (Arachis hypogaea L.)

Una de las leguminosas de amplio uso en la alimentación humana es el maní el que se cultiva en los climas cálidos de las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Este al igual que otros cultivos, durante el tiempo que dure su ciclo vegetativo, puede ser afectado por causa de naturaleza biótica, cuyo efecto sobre el rendimiento y la calidad dependen de la época en que se efectue el ataque.

Uno de los problemas más serios que lo afectan es la pudrición de la semilla, causado por organismos que habitan en el suelo, principalmente algunas especies de: *Fusarium*, *Mucor*, *Diplodia*, *Rhizopus*, *Penicillium* y *Aspergillus*, cuya penetración se efectúa a través de las áreas dañadas de la semilla. El daño se presenta dentro de la primeras semana después de la siembra, siendo favorecido por siembras profundas, suelo demasiado húmedo, y otros factores que retardan la germinación, como temperatura, principalmente baja.

Las enfermedades que afectan al cultivo en estado de plántulas pueden causar problemas bastante serios, pero general-

mente ocasionan poco daño en plantas adultas. Al respecto uno de los problemas más comunes es el tizón de las plántulas (Macrophomina phaseoli (Maubl.) Ashby), que afecta durante períodos de temperatura altas, ocasionando lesiones en los tallos suculentos. Los síntomas se manifiestan inicialmente en la base o corona de la planta, pudiendo avanzar hasta cierta distancia dentro de la tierra. Si las condiciones ambientales, sequía y alta temperatura, son favorables la lesión rodea el tallo y mata la planta. El área afectada toma una coloración café y se cubre de pequeños cuerpos negros conocidos como esclerocis, que le imparten un color gris oscuro o negro en su interior.

El maní en estado de plántula también puede ser afectado por la pudrición seca (Rhizoctonia solani Kuehn), cuya sintomatología se asemeja a la anterior en las etapas iniciales, pero se diferencia de esta en que las lesiones no se extienden abajo de la superficie del suelo. Si estas no circundan el tallo, las plantas pueden recuperarse parcialmente.

Dentro de las enfermedades que afectan a las plantas en desarrollo, las manchas foliares son las más destructoras. Las ocasionan dos especies de hongos (Cercospora arachidicola Hori y Cercospora personata (Berk et Curt) Ell. et Ev.), produciendo cada uno de ellos síntomas característicos. El primero ocasiona la mancha temprana, caracterizada por manchas que al principio son de color amarillo pálido y con el tiempo toman una coloración café rojizo o negro en el envés y café claro en el haz de la hoja, rodeando a cada mancha un halo amarillo. En cambio el segundo patógeno, que ocasiona la mancha tardía, las manchas que produce son de color café oscuro o negro en ambas superficies foliares, pero a diferencia de la primera son más pequeñas y carecen de halo. Las dos enfermedades causan severas defoliaciones que van a incidir en el rendimiento y calidad de la cosecha.

La marchitez o tizón (Sclerotium rolfsii Sacc.), es otra enfermedad que puede atacar las plantas en cualquier época durante el período de crecimiento, pero su ataque generalmente ocurre cuando las plantas se acercan a la madurez. Afecta las plantas en la base del tallo, ocasionando lesio-

nes que pueden o no circundar el tallo, presentándose en el primer caso marchitez total. Las hojas se vuelven gradualmente de color café o negro y eventualmente se caen. Cuando la humedad es alta, se forman abundantes esclerocios de color amarillo pálido o café rojizo en los tejidos infectados, los que presentan una apariencia fibrosa.

Un problema de caracter fungoso que se presenta en una forma esporádica en la mayoría de las regiones donde se cultiva el maní es la roya (Puccinia arachidis Speg.). Afecta principalmente las hojas bajas, las que presentan en el haz unas manchas irregulares cloróticas y en el envés lesiones castaño claro u oscuro. Esta última coloración es dada por las estructuras (Uredosoros y Teleutosoros) del patógeno.

La planta de maní también puede ser atacada por diversas especies de nemátodos, como: los nemátodos del nudo de la raíz (Meloidogyne arenaria y Meloidogyne hapla Chitwood), que atacan tanto las raíces como los frutos, en los que forman agallas de tamaño y forma variables. Los síntomas en la parte aérea no son características: Se detiene su

crecimiento, las hojas pueden mostrar síntomas crónicos de marchitez y su color es verde pálido. En etapas avanzadas las hojas se vuelven necróticas a lo largo de los márgenes, lo que causa una pérdida considerable del follaje.

La cáscara y las raíces alimenticias pueden ser afectadas por el nemátodo de pradera (Pratylenchus leicephalus Steiner), cuyo ataque se caracteriza por la presencia de una raíz primaria extraordinariamente largo con raíces laterales relativamente escasas, y las pocas que quedan son cortas, gruesas y deformes. Este patógeno se alimenta externamente, penetrando por las heridas que ocasiona organismos responsables de pudriciones que resultan en la poda de las raíces, lo que explica la raíz primaria alargada y la deformación de las raíces laterales.

Otro problema que afecta al cultivo del maní es el denominado enanismo, cuyo agente causal es un virus. Este se caracteriza porque las plantas afectadas presentan marcada reducción del crecimiento y escaso número de frutos con semillas de mala calidad.

A medida que el maní se desarrolla en la tierra, se establecen en la cáscara y ocasionalmente en la semilla diversos patógenos, principalmente el Diplodia theobromae (Pat.) Nowell, así como especies de *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* y *Rhizoctonia*. Ocasionalmente se encuentran también Sclerotium bataticola (Taub.) Butler y S. rolfsii.

Cuando se efectúa la recolección del producto y es sometido al proceso de secado, muchos de estos patógenos se establecen con frecuencia en los tejidos de la semilla o en las caras internas de los cotiledones. Las actividades de éstos, conjuntamente con las de las enzimas dentro de la semilla, producen varios tipos de deterioración. Este tipo de daño se evidencia primeramente como una ligera decoloración amarilla en las caras internas de los cotiledones, desarrollándose entre ellas un colchón de micelios de los hongos a medida que avanza la enfermedad. Los tejidos se decoloran y desprenden un olor rancio, no presentándose ningún síntoma externo sino hasta sus últimas etapas. Si las condiciones continúan siendo favorables (humedad y temperatura, altas) toda la semilla se vuelve

rugosa y ennegrece, tomando un aspecto aceitoso, no siendo adecuada para el consumo humano, debido a que el porcentaje de ácidos grasos libres en el aceite aumenta considerablemente.

Aunque la infección inicial ocurre generalmente antes de sacar el maní de la tierra, la enfermedad hace sus más rápidos progresos durante la etapa de secamiento. El contenido de humedad de la semilla es el principal factor condicional, ya que la temperatura (24 a 28°C), durante el proceso de secamiento está generalmente muy próxima a la óptima para el desarrollo de los hongos. La enfermedad se desarrolla más rápidamente en las semillas parcialmente secadas que contienen de 15 a 35% de humedad y no desarrollándose en forma apreciable en aquellas que contienen menos del 10 %. Sobre el desarrollo de la infección aparentemente, no tienen ningún efecto ni el tipo de suelo ni las prácticas de fertilización.

3. ENFERMEDADES DEL AJONJOLI (Sesamun indicum L.)

Este cultivo en estado de plántula puede ser afectado por los hongos Rhizoctonia solani y Fusarium sp., los cuales

causan la pudrición de la semilla o la pudrición de las plántulas antes de emerger del suelo. En plántulas emergidas pueden ocasionar la pudrición radical, presentándose como consecuencia de ello marchitez y muerte.

A medida que las plantas crecen pueden ser afectadas por enfermedades de carácter bacterial o fungoso, como: la mancha angular bacterial (Pseudomonas sesami Malkoff), que afecta las hojas bajas, principalmente, ocasionando una severa defoliación en tiempo húmedo especialmente.

Se caracteriza por la presencia de manchas angulares, limitadas por las nervaduras, de color café oscuro y apariencia acuosa o aceitosa,

Las plantas adultas son afectadas por la mancha angular fungosa (Cercospora sesami Zimm). Esta ataca las hojas produciendo en algunas ocasiones severas defoliaciones. Su ataque se manifiesta en forma de manchas típicamente angulares de color café claro y apariencia seca. Este último aspecto la diferencia del daño ocasionado por P. sesami.

Los tallos, hojas, pecíolos y cápsulas son afectadas por

el añublo (Corynespora cassiicola (Berk et Curt) Wei).

Los síntomas dependen de la variedad y así se tiene que en aquellas que producen pigmentos antocianínicos, se manifiesta en forma de puntos de color violáceo, que al coalescer dan a la superficie afectada una apariencia morada característica. Las hojas afectadas se necrosan y secan, enrollándose longitudinalmente, permaneciendo adheridas a la planta por algunos días y luego se desprenden. La defoliación en algunos casos puede ser severa. Sobre los tallos, pecíolos y cápsulas los síntomas se presentan en forma de rayas de color café rojizo, que pueden o no circundar o cubrir totalmente los órganos afectados. Al realizar un corte de los tejidos atacados se aprecia en éstos una coloración rosada. Las lesiones en los pecíolos contribuyen a la defoliación y en el caso de los tallos al volcamiento de las plantas adultas. En las variedades que no producen pigmentos las lesiones son de color café.

Uno de los problemas más serios que afecta a este cultivo es el denominado como marchitez (Macrophomina phaseoli (Maubl.) Ashby). Afecta el sistema radical y los tallos, principal y secundarios. La raíz presenta pudrición y

los tallos lesiones de color café oscuro que pueden o no bordearlos. En el primer caso la marchitez de la planta es total y en el segundo, parcial. Afecta a las plantas en cualquier edad, siendo favorecido su ataque por sequía y alta temperatura. Al hacer cortes longitudinales de los tallos afectados se observa la presencia de numerosos cuerpos negros (esclerocios), correspondientes a las estructuras de resistencia, reproducción y diseminación del patógeno. Dichos esclerocios también se pueden formar entre las semillas, diseminándose a través de éstas. Sobrevive de una siembra a otra en los residuos de plantas afectadas. Su control por medio de rotación de cultivos, ofrece dificultades por cuanto la mayoría de especies explotadas comercialmente son susceptibles a su ataque. Una práctica cultural que afecta marcadamente su incidencia en el suministro de riego oportuno a los cultivos en épocas de sequía.

Los estudios adelantados sobre este problema por los programas de investigación del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), han permitido detectar y/o obtener variedades o líneas de ajonjolí altamente resistentes a M. pha-

seoli, algunas de éstas de buena producción. Los resultados obtenidos al respecto pueden observarse en la Tabla 1.

TABLA 1. Materiales de ajonjolí seleccionados por su rendimiento y/o resistencia a M. phaseoli.

Variedades o Líneas	Porcentaje Promedio Marchitez	Rendim. Calculado Kg/Ha
Paloma	0.5	326
Genesa	1.6	783
Early Russian 8	2.0	396
Línea 507	2.7	1.238
Glauca	4.3	729
Instituto 104	4.9	1.020
ICA-Pacandé	7.4	1.128
Oro	10.0	791
Chino Rojo	89.0	11

4. RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE CONTROL

El control de las enfermedades descritas, es posible llevarse a cabo por medio de: Prácticas culturales, uso de productos químicos y empleo de variedades resistentes,

siendo este último método el más adecuado y económico. Sin embargo, su aplicación en la práctica resulta difícil, debido a que una variedad no puede ser resistente o inmune a todos los problemas patológicos actuales y/o potenciales. Esta situación se agrava, aún más, con aquellos patógenos que a través de la especialización fisiológica producen nuevas razas capaces de romper dicha resistencia o inmunidad.

Un método que ha dado resultados satisfactorios en la prevención del ataque e incidencia de enfermedades, es el uso de adecuadas prácticas de cultivo. Este incluye una serie de medidas a través de las cuales se crean condiciones ambientales desfavorables tanto para el ataque como para la supervivencia del patógeno, pero que estas mismas medidas, en cambio, promueven un crecimiento vigoroso, permitiendo que las plantas escapen o sobrevivan a la infección. Dentro de estas prácticas tenemos en lo que al suelo se refiere, que además de ser apto para el cultivo, debe ser bien preparado y con buenos drenajes, puesto que de estos factores depende la igual profundidad de siembra y emergencia de plántulas. Su humedad debe mantenerse en

el punto óptimo para el cultivo, recurriéndose al riego en caso necesario o de sequía. Es indispensable hacerlo oportunamente, puesto que muchas enfermedades son favorecidas por la sequía que generalmente se combina con alta temperatura.

La semilla además de ser de buena calidad debe provenir de cultivos libres de problemas fitosanitarios. Un aspecto importante al respecto es el de usar en la siembra las cantidades recomendadas para cada cultivo, ya que el exceso además de influir desfavorablemente sobre el crecimiento de las plantas crea condiciones ambientales favorables al ataque de patógenos.

La fertilización debe ser bien balanceada, puesto que el exceso o deficiencia de un determinado elemento puede influir directa o indirectamente sobre la resistencia de la planta al ataque de un determinado patógeno. Un equilibrio apropiado entre los diferentes elementos va a tener efecto sobre los rendimientos y a prevenir el ataque de enfermedades.

Los cultivos deben mantenerse libres de cualquier clase

de malezas, ya que éstas además de competir por espacio, agua y nutrientes, varias de ellas, pueden servir de hospedantes de ciertos patógenos. Por otra parte impiden la libre circulación de aire y penetración de luz, favoreciendo el ataque y desarrollo de enfermedades.

Las plagas deben controlarse oportunamente, ya que por las heridas que ocasionan pueden penetrar diversos patógenos. Además algunas especies actúan como vectores, principalmente de virus y organismos parecidos a micoplasma.

Una vez efectuada la recolección deben destruirse los residuos de la cosecha incorporándolos al suelo mediante una arada profunda. Esta práctica es importante realizar puesto que en dichos residuos pueden sobrevivir muchos organismos causantes de disturbios patológicos.

Una de las prácticas culturales más aconsejables para controlar enfermedades es la rotación de cultivos. A través de esta medida se puede eliminar parcial o totalmente el inóculo que sobrevive en los residuos de cosecha, reduciéndose considerablemente el potencial de inóculo de aquellas enfermedades que afectan a los cultivos en estado

de plántulas y/o de las fuentes de inóculo primario.

No todos los problemas pueden controlarse a través de los anteriores métodos, siendo indispensable recurrir, en algunas ocasiones, al control químico, el cual debe ser principalmente preventivo. En el caso de semillas éstas deben tratarse, antes de su siembra, con compuestos químicos apropiados para reducir al mínimo las pérdidas ocasionadas por microorganismos que afectan tanto la semilla como las plántulas. En plantas adultas las aspersiones al follaje con fungicidas deben realizarse teniendo en cuenta: estado de desarrollo, grado de incidencia del problema y presencia de condiciones ambientales favorables a la enfermedad objeto de control. El éxito de este método depende de la época de aplicación.

5. BIBLIOGRAFIA

1. DICKSON, J. G. Enfermedades de las plantas de gran cultivo. Salvat Editores, S.A. Bogotá, Río de Janeiro. p. 419-438. 1963.
2. GRANADA, G. A. Machismo o proliferación de yemas de la soya. En Ascolfi Informa (Palmira, Colombia) 4 (3): 2-4. 1975.
3. JONHSON, H. W. y D. W. CHAMBERLAIN. Bacterias, hongos y virus de los fríjoles soya. En enfermedades de las plantas. Editorial Herrero, S.A. p. 271-282. 1965.
4. MANZZANI, B. Mejoramiento del Ajonjolí en Venezuela. MAC, Centro de Investigaciones Agronómicas, Maracay (Venezuela) p. 105-111. 1962.
5. SINCLAIR, J. B. and M. C. SCHURTLEFF (Co-Editors). Compendium of Soybean diseases. The American Phytopathological Society, Inc. Minnesota, U.S.A. 69 pp. 1975.

6. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Index of
Plant Diseases in the United States. Agricultural
Research Service. Washington, D.C. Agricultural
Handbook No. 165. 531 pp. 1970.

7. WILSON, C. Como evitar las enfermedades del cacahuate.
En enfermedades de las Plantas. Editorial Herrero,
S.A. Mexico. p. 520-527. 1965.