



RESUMEN DE PAQUETE TECNOLÓGICO **CAFÉ** (Coffea arábica)



INTRODUCCIÓN:

La cafeticultura reviste gran importancia económica, social, cultural y ambiental en México, debido a que su producto genera importantes divisas y empleos para más de tres millones de mexicanos, por lo que constituye un producto estratégico en la generación de empleo, ingreso y desarrollo rural

En el estado de Colima existen cerca de 800 productores de café, los cuales cultivan una superficie bajo condiciones de temporal de 2,719.75 hectáreas, con una media de producción de 3,344.07 de café cereza al año, cuyo valor es de \$7,168,919.00 y bajo riego 112 hectáreas que producen 114 toneladas con un valor de \$269,154.00

En esta entidad el café genera importantes ingresos para los productores en los municipios de: Manzanillo, Villa de Álvarez, Cuauhtémoc, Comala y Minatitlán. El rendimiento promedio en el Estado es de 1.23 ton/ha de café cereza, generando trabajo para aproximadamente 40 mil jornales al año (SIAP 2021).

Nombre científico: Coffea arabica, L., Coffea canephora Pierre
Nombres comunes: Cafeto, Planta del café

Origen: Etiopía, regiones tropicales y subtropicales de África.

Etimología: café procede de la palabra árabe quahwah.

En la actualidad, Coffea arábica se utiliza frecuentemente como monocultivo en Centro y Suramérica (Brasil, Colombia, Costa Rica, México y Jamaica), Kenia e India (Mysora).

Arbusto de 3-7 m de altura, aunque alcanza los 10 metros en estado silvestre.



Arbusto de 3-7 m de altura, aunque alcanza los 10 metros en estado silvestre.

Generalmente se desmocha para dejarlo entre 2 y 3 m, lo que favorece la ramificación y facilita la recogida de granos.

Follaje persistente, coriáceo, verde oscuro y brillante.

No florece hasta el 3° ó el 4° año y cada flor apenas dura unas horas.

El café sólo desprende su aroma después de haber retirado la envoltura carnosa por secado o dejando fermentar las drupas antes del secado; se exporta verde.

Condiciones Ambientales:

En el estado de Colima el cafeto se cultiva en alturas que varían entre 600 y 1500 msnm, con precipitación pluvial media anual de 800 a 1600 mm, durante los meses de junio a diciembre y distribución variable. La temperatura media oscila de 20.5 a 28 °C. La mayor superficie de cultivo se localiza en barrancas.

En los municipios de Cuauhtémoc y Comala, el 20% de la superficie se encuentra establecida en suelos de tipo Regosol dístico (ácido) arenosos y de textura gruesa, con baja capacidad de almacenamiento de agua y textura media, además de un pH ácido, ubicados en pendientes de 10 a 30%.

En estas mismas localidades encontramos que un 30% de los suelos son del tipo Andosol vítreo de origen volcánico, formados con materiales vítreo y alófono, de una densidad aparente menor al 1 gr/cm³, profundos con buena retención de humedad y alta fijación de fósforo, ubicados en su mayoría en pendientes de 5 a 30%.

En Villa de Álvarez, además de suelos Regosoles dísticos existen suelos Litosoles, poco profundos de menos de 20 cm, con texturas gruesas y baja retención de humedad, de pH neutro a ligeramente ácido, ubicados en zonas de fuertes pendientes.

En Minatitlán y Manzanillo se presentan suelos de tipo Regosol dístico en 10% de la superficie y Cambisoles en un 30%. Son suelos medianamente profundos y ácidos con capacidad de retención de humedad media y textura fina, formados por materiales ígneos de grano grueso o granítico, originados de rocas ígneas intrusivas ácida.



Características de las Plantaciones:

En el estado de Colima el 85% los productores tienen establecida en sus huertas la variedad la **Typica Criolla** y el resto cultiva Caturra Rojo, Garnica, Bourbón, Catuaí y **Oro Azteca**, caracterizadas en su mayoría por ser variedades de porte alto y bajo, en el caso de la última. Typica y Bourbón: Altos, Catuaí y Garnica: Intermedios, Oro Azteca y Caturra: bajos.

El 80% de la superficie de cultivo no tiene diseño de plantación y muestran además bajas poblaciones con edad de huertos que varían de 15 a 60 años. El 100% de los productores utilizan como sombra para el cultivo, vegetación natural e inducida con especies como: Higuera (*Ficus carica* L), Salate (*Ficus tecolutensis*), Sauz (*Salís* spp), Nogal (*Juglans* spp), Fresno (*Fraxinus excelsior*), Parota (*Enterolobium cyclocarpum*), etc.

El 90% de los productores no realiza prácticas de cultivo (control de plagas, enfermedades, malas hierbas, podas y fertilización). El café es comercializado en su mayoría como cereza, a los productores de los estados de Colima y Jalisco principalmente.

Preparación del terreno:

El primer paso, es mantener el terreno limpio para posteriormente realizar el trazo de plantación, estacado y la holladura para llevar a cabo el transplante de la planta.

Conservación del suelo:

En Colima, el café se ubica, en su mayoría, en terrenos con fuertes pendientes, donde constantemente existen pérdidas de suelo por efecto de la erosión hídrica. El éxito de una eficiente conservación del suelo depende principalmente de un estudio que nos permita seleccionar los sitios y evitar plantaciones en aquellos que favorecen la erosión, para evitar el amortiguamiento de las gotas de agua, disminuir la velocidad de escurrimiento, encausar aguas sobrantes y proteger el suelo (comunicación personal técnico del programa Sinder). Algunas de las prácticas recomendadas en la conservación del suelo en el estado de Colima son las siguientes:

Curvas a nivel:

Este sistema consiste en trazar la plantación en sentido perpendicular a la pendiente, con la ayuda de un nivel de triángulo y una plomada que va marcando la dirección del surco. Con esta herramienta se diseña para que las plantas en el surco queden a un mismo nivel sobre la pendiente del terreno (Colombia, 1975). Para trazar curvas a nivel, se clava una estaca en el punto donde se inicia el trazo, posteriormente se coloca



una parte del triángulo al pie de la estaca y se mueve la otra pata hasta que el cordel de la plomada marque el centro, después se clava una estaca al pie de la segunda pata y la operación se repite hasta terminar la curva (Brasil, 1981).

Siembras en contorno:

Es la disposición de las hileras del cultivo a través de la pendiente, siguiendo las curvas a nivel. Este trazo de plantación sigue la configuración natural del terreno; y se inicia trazando una línea perpendicular a la pendiente, siguiendo las demás líneas en forma paralela hasta finalizar la superficie a trazar.

Los dos trazos de plantación disminuyen la velocidad y la energía del agua del escurrimiento, aumentan la infiltración y disminuyen el arrastre del agua del suelo, facilitando el control fitosanitario, la recolección de frutos y aplicación de fertilizantes.

PLANTACIÓN Y DISTANCIA DE PLANTACIÓN

El establecimiento en campo de una variedad de café y su densidad de población, está en función de las características del sitio de producción y el manejo agronómico del cultivo. Sin embargo; con base en la experiencia adquirida en el estado de Colima se sugiere establecer densidades de población que van de 2,222 a 5,000 plantas/ha de acuerdo al porte de planta de la variedad a establecer.

Antes de establecer una plantación de café, es conveniente elegir un diseño que esté de acuerdo a los recursos ecológicos, económicos, materiales y humanos con que se cuenta, sin perder de vista que el objetivo es la obtención máxima en producción con calidad y mayor rentabilidad.

TIPO DE SUELO: Suelos profundos. Los limos volcánicos son ideales, con pH de 4 a 5.

PROPAGACIÓN: El café se propaga en gran escala por medio de plantas obtenidas de semillas o de material vegetativo por medio de injertos o estacas.

Variedades de Café en Colima

La variedad Typica

Es un arbusto de 4 a 6 m de altura considerada como de porte alto, con forma piramidal, su ramificación y crecimiento es abundante con



tallos cónicos y flexibles, los entrenudos son largos, sus tallos flexibles favorecen la cosecha sin riesgo de romperse.

Las hojas son de color verde oscuro, lisas y brillosas. Una característica que distingue a la variedad son los brotes terminales de color bronceado, los frutos son de color rojo de forma oval o elíptica (León, 1962; Coste, 1969, Haarer, 1977). Esta variedad es considerada como de buena calidad por presentar bajos porcentajes de granos triangulares, posee grano de mayor tamaño que las variedades tradicionalmente cultivadas, siendo preferida por los compradores (Escamilla et al., 1990; Santoyo 1996; ANACAFE, 1999). En pruebas de catación es de agradable bouquet, buen sabor, acentuada acidez, muy aromático y leve de cuerpo (Aguilar, 1999). La variedad *Typica* es susceptible a la roya anaranjada, sensible a la insolación y vientos (Carbajal, 1972; Villaseñor, 1987).

Variedad Oro Azteca

Es el resultado de la cruce entre la variedad *Caturra Rojo* que confiere la característica de porte bajo y rendimiento, por el híbrido de *Timor* que le otorga la resistencia al hongo *Hemileia vastatrix* causante de la roya anaranjada. El cruzamiento entre estos materiales originó diferentes progenies denominadas *Catimores*.

La selección que dio origen a la variedad *Oro Azteca* se hizo en México a través de varios ambientes en los estados de Puebla, Chiapas, Veracruz y Oaxaca. La variedad *Oro Azteca* posee una altura de planta promedio de 2.30 m, considerada como de porte bajo, de tipo semicompacto con relación al descriptor *Typica*, con hábito de crecimiento erecto, hojas elípticas y ápice apiculado, brotes verdes oscuro de 13 a 17 cm de longitud y 5 a 8 cm de ancho.

El fruto es una drupa ovoide de color rojo claro en su madurez de 1.64 cm de largo y 1.41 de ancho, el porcentaje de grano tipo planchuela es de 90%, similar al de la variedad *Caturra*, el porcentaje de fruto vano varía de 6 a 9% respecto al nivel altitudinal, con resistencia a la roya anaranjada y susceptibilidad al resto de las enfermedades. *Oro Azteca* fue evaluada en 27 ambientes con un rendimiento promedio de 40.1 quintales de café pergamino seco por hectárea, superior en 37% al rendimiento de la variedad mejorada *Caturra Rojo* con densidad de población de 3,333 plantas/ha.

En Colima fue validada en tres ambientes de producción durante tres años con rendimiento promedio de 4.2 ton/ha de café cereza en plantaciones de cinco años de edad (Morfín y Vizcaíno 2003).

Oro Azteca produce una bebida similar a las variedades *Catuaí*, *Garnica* y *Caturra* lo cual demuestra la buena calidad de tasa de dicha variedad (Zamarripa et al., 1995., Zamarripa y Escamilla 2002), además de mostrar un buen arquetipo de planta, sanidad y tolerancia al estrés de



sequía que se presenta durante los meses de noviembre a mayo (Morfín y Vizcaíno 2003).

Hoyadura o cepa:

Dos semanas antes de la siembra deben cavarse los hoyos con una dimensión promedio de 40x40 centímetros. La tierra obtenida de los primeros 20 cm debe colocarse a un lado y la de los otros 20 cm al lado contrario, posteriormente hacer una mezcla de la tierra de los primeros 20 cm con materia orgánica bien descompuesta (composta de pulpa de café, cachaza de caña de azúcar y/o lombricomposta) y se coloca en el fondo del hoyo, con la finalidad de que la planta al inicio de su desarrollo tenga buen contenido nutrimental. Es importante la aeración de los hoyos, también los rayos solares favorecen la esterilización del suelo, con la finalidad de eliminar posibles plagas del suelo principalmente gallina ciega y gusano de alambre que existen en la región y con más frecuencia en la zona norte de Colima donde se cultiva la mayor superficie con café.

Época de plantación: En los municipios cafetaleros de Colima la mayoría de la superficie de cultivo se establece bajo condiciones de temporal. Para la zona centro de Colima (600 a 800 msnm), se sugiere realizar la siembra durante el mes de julio cuando inicia el temporal de lluvias y aplicar de dos a tres riegos de auxilio en los primeros dos años de desarrollo durante los meses de marzo, abril y mayo; mientras que en la zona norte del Estado de los 800-1500 msnm, es necesario realizar la siembra al inicio de lluvias, durante el mes de junio, y en los meses de marzo-abril, aplicar riegos de auxilio en los dos primeros años después de la siembra para evitar el estrés de la planta por efecto del periodo de sequía.

Trasplante: Al momento del trasplante se debe tener el cuidado de seleccionar las plantas sanas y más vigorosas, de preferencia con dos a tres cruces. Si se siembra la planta a raíz desnuda, se debe tener cuidado que la raíz pivotante tenga entre 20 y 30 cm, con abundantes raíces secundarias, que son las que nutren a la planta al inicio de su desarrollo y además de cuidar que la raíz no quede doblada ni torcida, pues la planta tendría una vida útil corta. La planta se coloca verticalmente en el centro de la cepa (hoyo), posteriormente se apisona bien alrededor del cafeto de manera que se forme un montículo, para evitar que, al compactarse la tierra, se haga un hoyo que pudiese ocasionar pudrición de la raíz y consecuentemente la muerte del cafeto. Las siembras inclinadas se usaban anteriormente en los cafetos de porte alto para estimular la brotación de los tallos; actualmente las partes bajas y las densidades de población por arriba de 3,333 plantas no son compatibles con esta práctica.



SOMBREADO: En el estado de Colima el sistema de plantación es el conocido técnicamente como “rusticano”, el cual consiste en el establecimiento de cafetales bajo sombra nativa, seleccionada para dejar los mejores árboles de sombra. En Colima se presenta una fuerte insolación por lo que no es posible establecer cafetales a pleno sol. Además, predominan las variedades a ser cultivadas bajo sombra. Por otra parte, las condiciones climáticas del Estado son de temporada seca muy marcada, disminuyendo en forma drástica la humedad relativa del suelo, así como una elevación de la temperatura ambiental en la zona cafetalera de hasta 32 °C que hacen necesario el manejo de la sombra.

El cultivo a pleno sol no es recomendable y se restringe a las zonas más altas de Comala, el Saúz, pero existe el inconveniente de la presencia de heladas. La sombra en el café es necesaria debido a que compensa el efecto de la altura al formar un microclima más fresco; en estas condiciones el grano de café prolonga la velocidad de su formación y presenta mejores condiciones para formar más sólidos solubles que son fundamentales en la definición de la calidad del café al aportar aroma, cuerpo y sabor (calidad de taza); además la sombra se justifica ya que el sistema forma un estrato arbóreo, que permite la conservación del suelo, forma un mantillo y aporta gran cantidad de materia orgánica.

Existen dos tipos de sombra en cuanto a la duración de la misma en el cafetal, y se describen a continuación.

Sombreado temporal o provisional:

En plantaciones nuevas es necesaria la siembra de una especie de crecimiento rápido que cumpla con la función del sombreado, mientras la especie definitiva se desarrolla. Se puede utilizar las leguminosas más comunes como: Crotalaria (*Crotalaria spp.*) y el Gandul (*Cajanus cajan*), las cuales se siembran a chorrillo cada dos hileras de cafeto. El crecimiento de estas especies es arbustivo y permite buena penetración de luz a los cafetos. La duración de estas especies es de dos a tres años y posteriormente deben eliminarse para evitar rebrotes. Existen otras especies que se pueden utilizar en forma intercalada entre la plantación, como el plátano que proporciona sombra, al mismo tiempo que se obtiene un producto para el comercio y para ayudar en el consumo familiar.

Sombreado permanente o definitivo:

En la zona cafetalera del estado de Colima, actualmente el 100% de los productores utilizan como sombra permanente vegetación natural e inducida de árboles grandes previamente establecidos, tales como: (Higuera, Sálate, Sáuz, Nogal, Fresno, Parota etc).



El exceso de sombra en los cafetales, en algunos casos provoca presencia de enfermedades, disminución de la tasa fotosintética y por ende reducción en la producción.

Asimismo, en periodos de sequía la pérdida total del follaje provoca que la planta acelere su ciclo vegetativo y con ello su vida productiva por la excesiva transpiración, provocando que los cafetales se estresen fuertemente en el periodo seco que corresponde a los meses de marzo a mayo.

RIEGO

En las áreas productoras de café en Colima, la precipitación pluvial varía de 900 a 1500 milímetros anuales, sería suficiente para cubrir las necesidades hídricas del cultivo, si fuese uniforme, sin embargo, debido a que no ocurre así, es necesario proporcionar riegos de auxilio, principalmente en plantaciones nuevas.

En las zonas cafetaleras del pacífico donde se tiene una época bien definida, la cantidad de lluvia debe ser superior a 2000 mm anuales y con distribución uniforme.

En el estado de Colima el periodo de lluvias se presenta durante los meses de junio a octubre, con siete meses secos noviembre-mayo, lo cual afecta fuertemente a las plantaciones de cualquier edad. El riego es primordial en plantaciones nuevas, principalmente durante los dos primeros años, pues permite el crecimiento y desarrollo de los mismos, siendo necesario de 1 a 2 riegos de auxilio por mes en el periodo de sequía, para evitar la muerte de plantas.

En plantaciones adultas de café se sugiere aplicar un riego de auxilio principalmente en los meses de marzo, abril y mayo, cuando la planta sufre más por el problema de estrés, con la finalidad de evitar su muerte y de promover la brotación vegetativa, así como adelantar la floración, para que las plantas no se vean afectadas en sus procesos metabólicos de desarrollo y fructificación.

PODA

Las podas permiten manejar la planta de café de manera que siempre exista tejido nuevo para la floración y por ende la producción de grano, dado que donde se producen yemas florales en un ciclo, no florecen en el siguiente. Es necesario que a partir del quinto año de establecido el cafetal se inicie la poda, con el objetivo de regular su crecimiento ortotrópico (vertical) y fomentar el plagiotrópico (lateral), donde se establece la producción. Las podas son importantes porque permiten eliminar ramas viejas y enfermas, y regenerar tejido nuevo cuando ya han cumplido su ciclo productivo.



TIPOS DE PODA

Poda sanitaria: Consiste básicamente en conservar el tejido sano y eliminar las ramas rotas, avejentadas o material vegetativo dañado por plagas (Barrenadores) o enfermas (Ojo de Gallo, Antracnosis, Mancha de Hierro, etc).

Esta poda debe de hacerse después de la cosecha aprovechando que la planta entra en una etapa de “letargo” al disminuir su actividad fisiológica. Esta actividad debe llevarse a cabo durante los meses de diciembre-enero en la región baja de Colima y en los meses de enero-febrero en la parte alta. Se recomienda antes de hacer la poda realizar un diagnóstico previo del cultivo con la finalidad de conocer la situación actual del mismo y poder definir el tipo de poda que se aplicará.

Descope o suspensión de crecimiento. Se recomienda para variedades de porte intermedio a alto, con la finalidad de evitar el crecimiento excesivo de la planta y regular el crecimiento ortotrópico. Se tiene excelente respuesta en variedades de porte alto como: Mundo Novo, Bourbón, Typica y Garnica principalmente.

Poda de rejuvenecimiento o recepa: Es una poda severa, que se practica en plantas que ya han cumplido su ciclo productivo inicial, y subsisten a un nivel fisiológico muy bajo donde su producción no es rentable. La práctica consiste en cortar la planta a 40 centímetros de la superficie del suelo, y en forma inclinada. El corte debe de protegerse con lechada de cal en las zonas más húmedas. En Colima no se han tenido problemas de infección por hongos o bacterias, a pesar de no proteger los cortes; sin embargo, es recomendable hacerlo.

Una vez que se presente la brotación de nuevos retoños en la planta recepada es necesario hacer una selección de los tres o cuatro mejores rebrotes por su vigor y posición de planta, de preferencia que se encuentren ubicados alrededor del tronco. En el estado de Colima un alto porcentaje de los cafetales son viejos e improductivos, por lo que se considera necesario realizar un programa de renovación mediante el establecimiento de nuevas variedades y/o recepar su plantación en 25% en hileras sucesivas en ciclos de cuatro años (Esquema de recepa).

Prácticas especiales: El agobio es una de estas prácticas que explota la recuperación del crecimiento ortotrópico de las yemas laterales y que nos genera más ejes en la planta. Al igual que en la recepa, es recomendable dejar tres retoños, los más vigorosos y sanos, y el resto que se encuentren junto al tallo principal se deben de eliminar. En variedades como Caturra y Oro Azteca que son de porte bajo, funcionan muy bien a libre crecimiento con un solo eje, sin embargo, se debe tener el cuidado de efectuar el descope y podas selectivas según las necesidades. Los



agobios son más prácticos cuando se tienen espaciamientos muy amplios en variedades de porte alto como Typica, Mundo Novo, Bourbón y Miragogipe.

ENFERMEDADES

El agente causal de este hongo es un basidiomiceto (*Hemileia vastatrix* Berk y Br.), el cual ataca las hojas y puede provocar la defoliación total de los cafetos y en consecuencia la nula producción del ciclo posterior de cosecha. Las lesiones consisten en manchas de color amarillo intenso con áreas necróticas en el haz de las hojas y por un polvo anaranjado que coincide con las manchas en el envés de las hojas.

La presencia de la enfermedad depende de los factores ambientales, de los 900 msnm hacia arriba ocurre de manera incipiente con porcentajes de infección bajos, sin embargo, por debajo de los 650 msnm, el hongo produce más ciclos uredospóricos y los porcentajes de infección son altos; el mal estado nutrimental de los cafetos también es un factor que predispone una alta incidencia de la enfermedad, motivo por el cual en Colima existe esta enfermedad de la Roya Anaranjada.

El control de esta enfermedad tiene que ser bajo un manejo integrado de las plantaciones, utilizándose principalmente genotipos resistentes, como la nueva variedad "Oro Azteca". Las prácticas más importantes para el control de la enfermedad son las podas de formación y rejuvenecimiento, fertilización adecuada, regulación de la sombra, que es lo que predispone a los cafetos a la presencia de otros problemas fitosanitarios.

El control químico se hace a base del fungicida Oxiclورو de Cobre en aplicaciones de 1.5 kg/ha, o aplicaciones de funguicidas sistémicos como: Triadimefon 25% PM, Triadimenol, Propiconazol y productos granulados como Triadifon y Triadimenol que son efectivos, pero sólo se justifican bajo un manejo intensivo del cultivo por el alto costo del producto. El control efectivo se tiene con las aplicaciones de los funguicidas sobre todo durante el periodo de lluvias; cada 30 a 45 días.

Ojo de gallo: El hongo basidiomiceto *Mycena citricolor* Berk y Curt es el agente causal del ojo de gallo, el cual se presenta en el haz de las hojas como manchas circulares de color pardo con bordes bien definidos, y en ocasiones el tejido necrosado se desprende. El hongo puede colonizar además de las hojas los pecíolos y las nervaduras, pedúnculos y frutos verdes. En ataques severos, puede defoliar hasta el 90% de la planta y los frutos sufren daños que se reflejan en un mal despulpado, ya que el pericarpio afectado se adhiere a los cotiledones, lo cual demerita la calidad del grano.

Las prácticas más importantes en el control de esta enfermedad son similares a las de la roya haciendo mayor énfasis en el control de la sombra.



En ataques muy severos, el control químico se hace a base del fungicida Oxiclورو de Cobre en aplicaciones de 1.5 kg/ha y/o Benomyl 60 g/100 lt de agua, a intervalos de 20 a 25 días.

Requemo o Phoma:

Esta enfermedad es causada por el hongo (Phoma costarricensis Ech.), el cual coloniza los crecimientos vegetativos nuevos en cualquier etapa de desarrollo de la planta; los brotes resultantes de una recepa o poda son muy susceptibles a esta enfermedad. Los brotes enfermos se debilitan, doblan y se caen lo mismo que las hojas. El requemo también se presenta en los frutos, formando parte de un complejo patogénico fungoso junto con mancha de hierro y antracnosis, ocasionando el secamiento de las cerezas antes de alcanzar su madurez. El control cultural se realiza principalmente manteniendo un buen nivel de fertilización en plantaciones nuevas y recepas, la práctica de recepado debe de realizarse entre febrero y marzo a fin de que los brotes sean suficientemente fuertes cuando el hongo se presente con mayor abundancia (invierno). El control químico se realiza a base de Ipodriona y Fosetil-al en dosis de 600 gr y 2.4 kg de ingrediente activo/hectárea respectivamente, Orthocide 50 450 g/100 l de agua y Benomyl 50% 60 g/100l de agua más 50 cc de adherente.

Mancha de hierro:

La mancha de hierro ocasionada por Cercospora coffeicola Berk. y Cooke, es de las enfermedades más conocidas en los cafetos, produce daños considerables en viveros y plantaciones sin sombra. Las lesiones del hongo son circulares, de color café claro, con centro oscuro y redondeadas por un halo amarillo, causando lesiones y disminuyendo la actividad fotosintética. Las defoliaciones pueden ir de leves a severas, causando fuertes reducciones al rendimiento del fruto, también provoca el secamiento del mismo. El control de esta enfermedad es mediante un buen manejo de la sombra, así como la nutrición de la plantación. El control químico se realiza a base de Benomyl 50% (Benlate), en dosis de 210 gramos de ingrediente activo por hectárea con aplicaciones a intervalos de 25 días.

Antracnosis:

La aparición de fumagina es causada por el hongo Colletotrichum coffeanum Noak, es el agente causal de la antracnosis, enfermedad que se presenta también por problemas de mala regulación de sombra, y en cafetos con desnutrición y mal manejo. Las lluvias son un factor determinante en la aparición de la enfermedad, la precipitación regula la producción y diseminación de las esporas, y esto coincide con la maduración del grano el cual puede ser atacado severamente

El hongo produce manchas concéntricas oscuras en las hojas. Las ramas en producción pueden ser afectadas por el hongo que produce el secamiento de las mismas comenzando por las puntas, deja los frutos



secos y momificados. El control químico se realiza con Benomyl 50% en dosis de 210 gramos de ingrediente activo por hectárea, Clorotalonil en dosis de 60 a 500 g/10 l de agua, respectivamente con aplicaciones a intervalos de 25 días.

Mal de hilachas:

El mal de hilachas es causado por el hongo *Corticium Koleroga*, El cual afecta a los cafetales sembrados en zonas muy húmedas, con temperaturas altas, sombra densa y alta humedad permanente; ataca ramas, hojas y frutos en estado de crecimiento o maduración. El control cultural es a base de una buena regulación de sombra y podas sanitarias. Se controla con aplicaciones de Oxiclورو de Cobre a 50% en dosis de 500 g/100 l de agua y Benomyl 50% en dosis de 60 g/100 l de agua.

Fumagina:

La enfermedad conocida como fumagina es causada por *Capnodium sp.* Este hongo prospera en las secreciones de insectos chupadores como escamas, cochinillas y ácaros. Afecta principalmente hojas y tallos, su daño principal es la obstrucción de la actividad fotosintética. El control del hongo se hace con aplicaciones de Oxiclورو de Cobre 50 g/100 l de agua.

Nematodos:

Los nemátodos se encuentran diseminados en todas las zonas cafetaleras, su principal propagación está relacionada con el uso de materiales infestados. Algunas especies de *Meloidogyne* han sido citadas como patógenos del café (Carneiro et al., 1996; Zhang, 1995, citados por infoagro.com). En Colima no existen evidencias claras de la presencia de nemátodos, sin embargo; es necesario que se tomen las medidas necesarias como son la inspección de la parte aérea del cafeto y la toma de muestras de raíces con posibles síntomas para su evaluación en el laboratorio.

Corchosis de la raíz:

La corchosis de la raíz es ocasionada por un complejo que incluye los nematodos *Meloidogyne* incógnita, Kafoid y White; *Pratylenchus spp.*, así como varias especies de hongos. La enfermedad provoca el acorchamiento de raíces primarias y la pivotante, y se acompaña de grandes tumoraciones que atroflan las raíces en la parte aérea; los síntomas de los cafetos son debilitamiento y un amarillamiento general del árbol; después de tres cosechas la planta comienza a defoliarse hasta quedarse sin hojas en las ramas superiores y en ocasiones, hasta acamarse.

La enfermedad puede presentarse desde las primeras etapas de crecimiento; sin embargo, sólo después de un año, las plantas muestran el acorchamiento de las raíces. En etapas tempranas se observan abultamientos o nodulaciones provocadas por las hembras maduras de *Meloidogyne*.



Cuando las plántulas infestadas logran desarrollarse, al ser transplantadas en el lugar definitivo, se manifiestan los primeros síntomas en el follaje y apenas empiezan a producir cuando la planta presenta un declinamiento hasta ocurrir la muerte, después de la tercera o cuarta cosecha la enfermedad puede diseminarse a través de plantas infectadas, labores de escarda o agua de escorrentía.

El control cultural de la corchosis de la raíz incluye las labores necesarias para evitar los daños de esta enfermedad y deben de ser efectuadas desde la producción de planta en el semillero. Estas labores son las siguientes: a) Desinfección de suelo en semilleros y viveros (ver información en capítulo de semilleros). b) Control de maleza.

Eliminar malezas hospederas de nemátodos y hongos mediante un programa de control mixto. c) Podas. La planta enferma responde a todo tipo de podas, lo que le permite alargar el periodo de vida productiva al estimular la producción de raíces superficiales. d) Remoción de plantas muertas. Las plantas muertas por esta enfermedad deben desenterrarse en época seca y exponerse al sol, eliminando focos de infección para evitar nuevas reinfestaciones. e) Adición de abonos orgánicos.

La adición de pulpa de café, estiércol de equino, bagazo de caña o gallinaza, en aplicaciones con compostas o por separado, estimulan el sistema radicular de la planta, aumentan las poblaciones de organismos benéficos en el suelo y contribuye a la diseminación de patógenos de corchosis, siendo importante hacer la aplicación una vez al año.

La dosis recomendada es un máximo de 10 litros por cafeto. Todos los abonos orgánicos deben aplicarse después de que hayan alcanzado el 90 ó 100% de fermentación. El control químico es recomendable y costeable sólo en plantaciones nuevas pues los cafetales viejos no muestran respuesta a ningún tratamiento químico.

El control químico se hace a base de nemátocidas granulados, al inicio de las lluvias igual como se aplica el fertilizante. Las opciones pueden ser Aldicarb, Clorpirifos etil y Carbofuran en dosis de 20 kg/ha. Se recomienda hacer las aplicaciones una vez al año con un margen de 80 a 90 días antes de la cosecha del café. Como la corchosis es causada por un complejo, en el cual intervienen algunos hongos es necesario aplicar Benomyl 50%, 60 g/100l de agua, más 50 cc de adherente, un mes después de la aplicación del nemátocida.

PLAGAS

Broca del grano de café: La broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferr.), es una plaga que se encuentra distribuida en los estados de Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Puebla y Guerrero, siendo uno de los insectos más



perjudiciales de este cultivo; es originaria de África Ecuatorial y fue detectada en México en el año de 1978.

La plaga es un coleóptero muy pequeño de 2 mm de longitud. Los daños se identifican por perforaciones al fruto en estado de semi consistencia. La hembra adulta penetra al fruto por la corona o parte opuesta del pedúnculo y oviposita en el interior. Si el daño se efectúa en las primeras fases de desarrollo el fruto se cae, pero si ya tienen la consistencia adecuada la hembra oviposita los huevecillos de los cuales más tarde emergerán las larvas que se alimentan del endospermo del grano.

Los daños se hacen evidentes en el beneficio ya que se requiere de una mayor cantidad de cereza para obtener un quintal de café pergamino. En el beneficio en seco los granos perforados ofrecen un mal aspecto, lo cual demerita su calidad. En otros Estados se reportan pérdidas del 40 al 50% de la producción por efecto de dicha plaga.

En el estado de Colima aún no se han reportado brotes de incidencia de dicha plaga, sin embargo; actualmente se realizan monitoreos con la finalidad de detectar con oportunidad la presencia de esta plaga para fines de su control. El control de esta plaga se enfoca al manejo integrado, combinando las medidas cuarentenarias, el manejo cultural, las tácticas de control biológico y el control químico. El control cultural de la broca del café consiste en coleccionar todos los frutos abandonados en el árbol o en suelo después de la cosecha; éstos se sumergen en recipientes de agua hirviendo durante 5 a 10 minutos; otra práctica importante es la disminución de la sombra, el espaciado adecuado de los cafetos y la nutrición adecuada del cultivo (Méndez, 1990).

El control químico se puede hacer con Endosulfán (Thionex 35%; Thiosulfan 35%), el cual es un producto eficaz para el control de la broca, aplicando la dosis de 680 gramos de ingrediente activo por hectárea. Dentro del control biológico, el insecto tiene varios enemigos en su hábitat natural.

Los parasitoides

Cephalonomia stephanoderis Betrem y *Prorops nasuta* Weterst, fueron los primeros introducidos al país. Estas avispas diminutas ofrecen buenas perspectivas de control biológico en un futuro no muy lejano. Un hongo entomopatógeno con buenos resultados es *Beauveria bassiana*, el cual es considerado como uno de los enemigos naturales de la Broca (Barrera et al., 1991).

Minador de la hoja:

El minador de la hoja (*Leucoptera coffeella* Guer-Men), es una plaga que se encuentra distribuida en todas las regiones cafetaleras del país y provoca el 60 a 80% de hojas caídas, cuando coinciden temperaturas altas y precipitaciones bajas.



El insecto es un lepidóptero que en estado adulto mide apenas tres milímetros de longitud, oviposita en el haz de las hojas, las larvas que emergen de los huevecillos penetran al tejido, formando las galerías por debajo de la epidermis, para alimentarse del tejido parenquimatoso y esponjoso.

Todo el estado larvario ocurre en las galerías, posteriormente se rompe la epidermis y se trasladan al envés de la hoja, para formar la crisálida y de ahí se generan los adultos que son mariposas de hábito nocturno (Pensando, C.M.A. 1982).

El control cultural del insecto incluye un manejo adecuado de sombra, podas para estimular el crecimiento, fertilización oportuna y el control de malas hierbas. El control químico del minador de la hoja puede hacerse con Permetrina, aplicado en aspersiones al follaje en dosis de 600 gr de ingrediente activo por hectárea.

Barrenador del tallo y ramas Los barrenadores (*Plagiohammus maculosus*, *P. mexicanus* y *P. spinipensis*), se encuentran distribuidos en todas las zonas productoras de café del país. Los adultos son de color café oscuro con cuatro manchas de color blanco, miden 2 mm, de longitud, con antenas más largas que el cuerpo. Los daños consisten en la formación de galerías que hacen en tallos y ramas, que se aprecia por la presencia de aserrín. El ataque a ramas y tallos de árboles de 1 a 2 años de edad puede causarle la muerte. El control del insecto en estado adulto se realiza mediante aspersiones de Paratión Metílico 50% en dosis de 2 ml por litro de agua y/o Thiodán 30% en dosis de 4 mililitros por litro de agua.

Escamas Las escamas (*Saissetia* spp; *Coccus* spp, y otros géneros) ocurren con mayor abundancia en zonas secas y con períodos definidos de sequía. El adulto presenta forma de concha que se adhiere a los tallos por medio de su aparato bucal.

El daño que causan los insectos se origina por la succión que hacen al alimentarse en las zonas más tiernas del cafeto, provocando debilitamiento y atraso en el desarrollo y pueden causar la muerte. El adulto permanece inmóvil pero las ninfas emergidas de los huevecillos pueden transportarse de un lugar a otro. La secreción de mielecilla que forma el insecto provoca la aparición de fumagina.

Como la plaga se presenta en cafetales donde no se realiza un manejo adecuado, su control cultural radica en mantener limpia de malezas la plantación o el vivero, una buena regulación de la sombra y un nivel adecuado de nutrición. Las escamas son una plaga más común en viveros y plantaciones jóvenes. Para su control químico se recomienda aplicar los insecticidas sistémicos que se usan para minador.



Pulgones o áfidos:

Los pulgones o áfidos (*Toxoptera aurantii* B de F). Son insectos de hábitos semejantes a las escamas y se asocian con las hormigas. El insecto es un homóptero de tamaño pequeño, los machos son alados y las hembras ápteras (sin alas). Su daño consiste en la succión de la savia de las partes tiernas de la planta, se encuentran distribuidos alrededor de los brotes y pedúnculo de las hojas nuevas ocasionando la muerte de brotes y malformación de las hojas.

Debido a las secreciones el insecto se asocia con las hormigas y la aparición de la fumagina. Para el control químico de esta plaga, se recomienda utilizar los mismos insecticidas que para escamas.

Gallina ciega La gallina ciega (*Phyllophaga* spp), es una plaga cuyas larvas viven alimentándose de las raíces de los cafetos y a distintas profundidades dependiendo de la temperatura y humedad del suelo. Se alimentan por medio de su aparato bucal masticador, ocasionando la destrucción de raíces primarias y secundarias, el daño se manifiesta por el marchitamiento del follaje y la defoliación posterior, llegando a provocar la muerte de las plantas de café.

En vivero esta plaga se puede prevenir mediante la fumigación de suelo antes del llenado de bolsas, mientras que en plantaciones adultas es necesario realizar aplicaciones de Aldicarb, Clorpirifos etil y Carbofuran en dosis de 20 kg/ha, aplicándolo cuando se constata la presencia de 1 a 3 larvas por cepa. En plantaciones nuevas donde se sospecha la presencia de esta plaga, se recomienda tratar la cepa antes de sembrar.

COSECHA

En La parte baja de (600 a 800 msnm) del estado de Colima la recolección de cereza se realiza en los meses de noviembre y diciembre y en la parte alta (800-1500 msnm) durante diciembre, enero y febrero. La cereza del cafeto está en condiciones de cosecharse cuando muestra una coloración rojo brillante, la madurez en el café se presenta en varias etapas y tiene que ver con las floraciones, siendo necesario el cosechar los frutos en varias ocasiones con la finalidad de cortar granos en plena madurez. El exceso de granos amarillos y/o verdes origina pérdidas en el beneficio y disminución del rendimiento de la calidad de taza. Cuando existe alto porcentaje de granos dañados en la planta, éstos se cosechan y benefician por separado para evitar mermas en la calidad del café.

Fuentes consultadas

Inifap Tecomán: Producción de Café en Colima