



FUNDACIÓN HONDUREÑA
DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA



Asociación de Productores
de Cacao de Honduras
APROCACAO



IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE LA MONILIASIS DEL CACAO



La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
Noviembre de 2003



PROYECTO CONTROL DE LA MONILIASIS

IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE LA MONILIASIS DEL CACAO

Diseño e Impresión: Centro de Comunicación Agrícola de la FHIA

Noviembre de 2003

Apartado Postal 2067, San Pedro Sula, Cortés, Honduras, C.A.
Tels. PBX: (504) 668-2078, 668-2470, Fax: (504) 668-2313
e-mail: fhia@fhia.org.hn
La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
www.fhia.org.hn

PRESENTACIÓN

La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola con el apoyo del Proyecto Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola (PROMOSTA) y la Asociación de Productores de Cacao de Honduras (APROCACAHO), ejecuta el "**Proyecto Comportamiento y Control de la Moniliasis del Cacao en la Zona del Litoral Atlántico de Honduras**" con el propósito de apoyar a los productores de cacao para contrarrestar el problema de la moniliasis en nuestro país.

Como parte de las acciones emprendidas en el Proyecto, se ha elaborado el documento "**Identificación y Control de la Moniliasis del Cacao**" con el objetivo de proporcionar a los productores los conocimientos básicos que permitan conocer más sobre esta enfermedad, su incidencia en el cultivo, así como su control bajo un enfoque de manejo integrado del cultivo, a fin de lograr una producción rentable de este importante rubro agrícola.

CONTENIDO

I. Antecedentes	1
• Situación actual	2
II. Importancia económica	2
III. Descripción de un cacaotal sin manejo	3
IV. Descripción de un cacaotal con manejo	5
V. Conozca la moniliasis	6
• Origen y distribución	6
• Agente causal	7
• Hospederos	7
• Cómo ataca el hongo/síntomas y signos	7
• Epidemiología (clima, fenología del cacao y ciclo del hongo)	10
VI. Control de la moniliasis (manejo integrado)	11
• Control cultural (podas, remoción de frutos y otros)	12
• Control químico	14
• Combate por medio de resistencia genética	15
VII. La poda: la práctica maestra en el control de la moniliasis	16
VIII. Bibliografía	18

I. ANTECEDENTES

El cultivo de cacao en Honduras tuvo un fuerte apoyo por varias instituciones hace 15 a 20 años, cuando surgen la Asociación de Productores de Cacao de Honduras (APROCACAHO), la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) y varias organizaciones no gubernamentales (ONGs); quienes contribuyen a fomentar el cultivo en la zona Norte del país. Para la primera parte de la década de los años 90, se considera que habían sembradas unas 3,000 manzanas de cacao. Se tenían rendimientos entre 4 a 5 quintales de cacao seco por manzana por año. Para finales del año 98, en el que ocurren los daños del huracán Mitch, y los sucesivos años del 99 y 2000 cuando se reporta la enfermedad de la moniliasis afectando los frutos del cacao y su distribución por las principales zonas productoras, los rendimientos caen tan catastróficamente que muchos agricultores abandonan las plantaciones y otros las eliminan.

Según la APROCACAHO el mayor daño del Huracán fue en el año posterior al suceso del mismo, pues la cosecha de grano para los primeros meses de 1999 estaba en desarrollo (flores y frutos recién formados). Dadas las condiciones adversas de humedad, vientos y estrés de la plantación, se estima una pérdida del 90% de la misma, mientras que para 1998, las pérdidas se calculan en unas 3,300 tm (60% aproximadamente). En términos monetarios estas pérdidas significaron unos US\$ 5.00 millones en divisas para el país, incluyendo valor agregado en productos de cacao. Pero la mayor consecuencia de Mitch fue la dispersión de la enfermedad conocida como moniliasis (*Moniliophthora roreri*).



Frutos sanos y maduros de cacao.



Frutos de cacao afectados por moniliasis.

• Situación actual

En Honduras, debido a la moniliasis para el año 2003 muchos cacaotales en las zonas de La Masica, Atlántida; Guaymas, Yoro y Cuyamel, Cortés, han sido eliminados y en su lugar se ha sembrado principalmente maíz y plátano. Durante el 2002 las lluvias tuvieron una distribución regular y habían diversas plantaciones de cacao sin manejo, lo cual permitió que la moniliasis se multiplicara, distribuyera e infectara muchos frutos de cacao y en consecuencia hubo alta incidencia de la enfermedad.

Para el 2003, al eliminar cacaotales y tener la lluvia una distribución irregular (la mayoría se concentra en pocos días), la cantidad de esporas (semillas) de *M. rozeri* viajando en el aire fue muy baja y esto condujo a la reducción de pérdidas por esta enfermedad en las principales zonas de producción.



El exceso de sombra y en general el manejo deficiente de las plantaciones facilita el establecimiento de la moniliasis.

II. IMPORTANCIA ECONÓMICA

En una plantación de cacao no atendida técnicamente la moniliasis puede destruir hasta un 95% de los frutos, o sea que de cada 100 frutos solo 5 podrían ser aprovechados por el productor.

Realizando algunas prácticas de manejo al cacaotal como podas a los árboles de cacao y de sombra, remoción frecuente de frutos enfermos y mejoramiento de los drenajes, el productor puede perder entre 20 y 60% de la cosecha. Pero el **afinamiento** de estas prácticas, principalmente la remoción de frutos enfermos dos veces por semana, permite reducir la moniliasis a menos del 10% de pérdidas. Para tener estos resultados, es necesario no desatender las otras labores agrícolas como: los deshijes (deschupones), las chapias, las podas suaves a las ramas del cacao y la fertilización, aunque sea con abonos orgánicos como las cenizas de la palma o aplicaciones de cal, entre otras.

III. DESCRIPCIÓN DE UN CACAOTAL SIN MANEJO

El desarrollo de la moniliasis es favorecido por el ambiente húmedo que se presenta dentro del cacaotal. Estas condiciones se presentan cuando no hay poda, originando árboles de gran tamaño, con troncos múltiples por el desarrollo de rebrotes y copas densas que además de favorecer la alta humedad, dificultan la detección de los frutos enfermos y su eliminación. Es necesario eliminar ramas de la sombra que rozan con el follaje del cacao impidiendo la penetración de la luz del sol y la circulación del aire dentro de la plantación, originando alta humedad durante la mayor parte del día. También hay que eliminar las malezas, algunas de las cuales tienen la tendencia de trepar por los troncos de los árboles, obstaculizando la floración y por consiguiente la futura producción de frutos.

Cuando a una plantación de cacao no se le da el manejo agronómico adecuado, el ambiente que se desarrolla dentro del cacaotal es muy propio para el establecimiento y multiplicación del hongo de la moniliasis. Las condiciones de árboles de cacao sin poda, con brotes, hijos o chupones en abundancia y a libre crecimiento, contribuyen a mantener la humedad y oscuridad del ecosistema. Con árboles de sombra que rozan sus ramas y hojas con las del cacao, se impide la penetración de la luz del sol y la circulación del aire, de manera que la plantación se mantiene durante la mayor parte del día en condiciones oscuras y húmedas. También habrá malezas o montes que suben por los troncos de los árboles de cacao favoreciendo las condiciones de alta humedad. Las ramas de un árbol de cacao se entrelazan con las de sus vecinos, así se continúa la cantidad de crecimiento vegetativo (ramillas, ramas, hojas, chupones o brotes) y no se estimula el árbol a florecer y producir frutos, acción que se consigue al podar.

En cultivos abandonados o con manejo deficiente, los frutos que se enfermen por la moniliasis permanecerán liberando esporas del hongo por varios meses y éstos constituyen fuentes de infección para los nuevos frutos, principalmente en sus primeros estados de desarrollo. En situaciones favorables para la enfermedad, son muy pocas las frutas que pueden escapar y llegar sanas a la cosecha. A la vez, los frutos enfermos que permanecen adheridos al árbol constituyen una fuente de infección para otros lotes de la finca y para fincas vecinas y aun distantes, ya que las esporas (semillas) del hongo son fácilmente transportadas por el viento.

En consideración de lo antes descrito, las pocas frutas que se forman serán en su mayoría infectadas por la *M. royeri* y permanecerán liberando esporas del hongo por varios meses, enfermando a las nuevas frutas que se forman al inicio de la cosecha. Son muy pocos los frutos que en esas condiciones logran escapar al hongo y llegar sanos a la cosecha.

La moniliasis que se produce dentro de esas plantaciones abandonadas se pasa a otros cacaotales que tienen algún grado de manejo, constituyendo una fuente de inóculo para las fincas vecinas (más inmediatas) y según sean los vientos también para los cacaotales lejanos.

Para protegerse de esas fuentes de infección (cultivos abandonados) que están fuera de la plantación se pueden establecer barreras rompevientos de musáceas (banano y plátano), bambú o árboles de rápido crecimiento. Estas barreras interceptan el viento impidiendo que las esporas lleguen hasta el cultivo que sí está siendo bien manejado. Además de las barreras, se debe reforzar la vigilancia en los árboles que limitan con la plantación abandonada y eliminarles los frutos enfermos, pues esto equivale a una "barrera" para el desplazamiento continuo y natural de la enfermedad.



Plantaciones como esta (sin manejo) contribuyen a la permanencia de la enfermedad.

IV. DESCRIPCIÓN DE UN CACAOTAL CON MANEJO

En un cacaotal que recibe regularmente las prácticas de cultivo recomendadas, todos los árboles y sus copas pueden observarse fácilmente desde cualquier parte de la plantación. Las ramas primarias que conforman su follaje estarán bien distribuidas con relación al tronco principal y éste a su vez estará libre de brotes o hijos (chupones), por debajo de la corona o mesa que forma la copa.



Los árboles de sombra también estarán bien formados, sobrepasando la altura de los árboles de cacao y sin ramas entrecruzadas que dificulten el paso de cierto grado de luz solar, que puede llegar a un 75% en áreas donde no se presente una estación seca mayor de dos meses.



En un cacaotal atendido regularmente con prácticas adecuadas, los árboles de cacao pueden verse sin mayores dificultades desde cualquier parte de la plantación. Las ramas en cada árbol de cacao tendrán una distribución y equilibrio adecuado, balanceado, sin brotes o hijos en los troncos o al pie, ni en las ramas. Tampoco se entrecruzan una rama con otra, ni estarán chocando o rozándose ramas del cacao con las de los árboles de sombra. Estos árboles de sombra también serán podados regularmente, para que cumplan su objetivo de proveer sombra a los árboles de cacao pero no en exceso (según las condiciones ambientales).

Además la plantación debe estar libre de malezas dejando prosperar aquellas que no compitan con el cultivo. Especial cuidado se debe tener con las malezas trepadoras que cubren el tronco principal.

En una plantación podada regularmente, con sombra regulada, libre de malezas y de excesos de agua en el suelo, la incidencia de enfermedades será mínima y esto llevará a una mayor cosecha de frutos maduros y sanos.



Plantación bien atendida que reduce las pérdidas por la moniliasis, lo que permite convivir con la enfermedad.

V. CONOZCA LA MONILIASIS

• Origen y distribución geográfica

En Ecuador la moniliasis del cacao fue descrita por primera vez en el año de 1916, por J. B. Rorer. La región de Quevedo en Ecuador, Sur América, es considerada como el centro de origen de esta enfermedad.

Al presente (2003), la enfermedad se ha extendido a Guatemala (Puerto Barrios en el sector Atlántico, fronterizo con Honduras), Honduras, Nicaragua, Costa Rica, y Panamá. En Sur América se encuentra en Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y Surinam.



Esporas (semillas) del hongo *Moniliophthora* vistas al microscopio.

• **Agente causal**

El microorganismo causal de la moniliasis del cacao es el hongo *Moniliophthora roreri* (Cif. & Par.) Evans, un hongo de la clase Deuteromicete (Imperfectos) y del Orden Moniliales. Aún no se conoce su estado perfecto (sexual), por lo que se cree que su reproducción se realiza sólo asexualmente por conidios. Los conidios son las únicas estructuras, hasta ahora conocidas, capaces de causar infección. Actualmente se sugiere la inclusión del hongo *Moniliophthora roreri* en la clase Basidiomicete, especie *Crinipellis roreri*, var. *roreri* (Evans *et al*, 2003).

• **Hospederos**

El hongo sólo ha sido encontrado atacando los frutos de los géneros *Theobroma* y *Herrania*.



Frutos de otras especies, afines al cacao, afectados por moniliasis.

• **Cómo ataca el hongo /síntomas y signos**

Una de las características del hongo *Moniliophthora* sp. es su largo período de incubación (tiempo que tarda desde que infecta el fruto hasta que se observa algún síntoma externo en el fruto). Este tiempo puede ser de 3 a 8 semanas. El tiempo varía según la edad del fruto, la severidad del ataque, la susceptibilidad del árbol y las condiciones

de clima, principalmente presencia de lluvias. En frutos tiernos, en días lluviosos y calurosos, el período de incubación se acorta a tres semanas.

En los frutos adultos (mayores de tres meses) el síntoma más común de la moniliasis es una mancha de color café, que puede extenderse hasta cubrir todo el fruto. Esa mancha se caracteriza, y a su vez se diferencia de la *Phytophthora* (Mazorca negra), por presentar el borde de avance de la lesión en forma irregular (no está bien definido).

En sus primeras etapas de desarrollo (menores de tres meses), los frutos de cacao son más susceptibles a la infección de *M. roreri* y progresivamente se hacen más resistentes a medida que avanza su crecimiento.

En los frutos menores de dos meses la infección aparece primero como pequeños abultamientos o gibas en la superficie de la mazorca, incluso esa área se decolora (se vuelve más clara). Después de que emerge esa giba, surge la mancha café que se va extendiendo y sobre ella empieza a aparecer una felpa blanca correspondiendo al micelio del hongo (filamentos vegetativos), luego de tres a siete días y ahí mismo sobre el micelio blanquecino empiezan a emerger las esporas del tipo conidio de color crema, que son liberadas y dispersadas por la acción del viento, principalmente.

En frutos infectados a mitad de su desarrollo, la enfermedad aparece primero en forma de unos pequeños puntos aceitosos (translúcidos). En muy corto tiempo esos puntos se unen formando una mancha café. El borde de la mancha es irregular y a veces produce un color amarillento por donde va avanzando la enfermedad. A los pocos días sobre la mancha café aparece el micelio y luego las esporas que forman un grupo acumulado abundante de color crema. Las esporas o "semillas" que reproducen el hongo son tan abundantes que en sólo un centímetro cuadrado, que podría ser como el tamaño de una uña, se cuentan desde 7 a 43 millones, bastando sólo una para iniciar la enfermedad.

También es común la llamada apariencia de madurez prematura, lo que significa que las mazorcas cambian de color, dando la impresión de madurez normal en frutos que todavía no tienen el tamaño ni la edad de cosecha.

El daño interno causado por la moniliasis es aún más grave que el daño externo, pues se pierden casi todas las almendras, sin importar la edad del fruto.

En los frutos jóvenes no hay formación de semillas, más bien se genera una masa fibrosa más parecida a la gelatina que a las semillas en proceso de desarrollo normal. En frutos afectados, después de dos a tres meses de edad, sí se forman las semillas pero luego se pudren al ser alcanzadas por el hongo.

En algunos casos en que el fruto está próximo a la madurez el daño no alcanza a notarse externamente, sin embargo al partir el fruto se observa la descomposición interna que hace inutilizables las almendras. Por lo general, al tacto esos frutos son más pesados que los sanos y por ello en algunos países le llaman "mano de piedra" a este síntoma.



Fruto con amarillamiento causado por daño interno de moniliasis.



Frutos con daño interno mostrando esporulación abundante del hongo.

• Epidemiología (clima, fenología del cacao y ciclo del hongo)

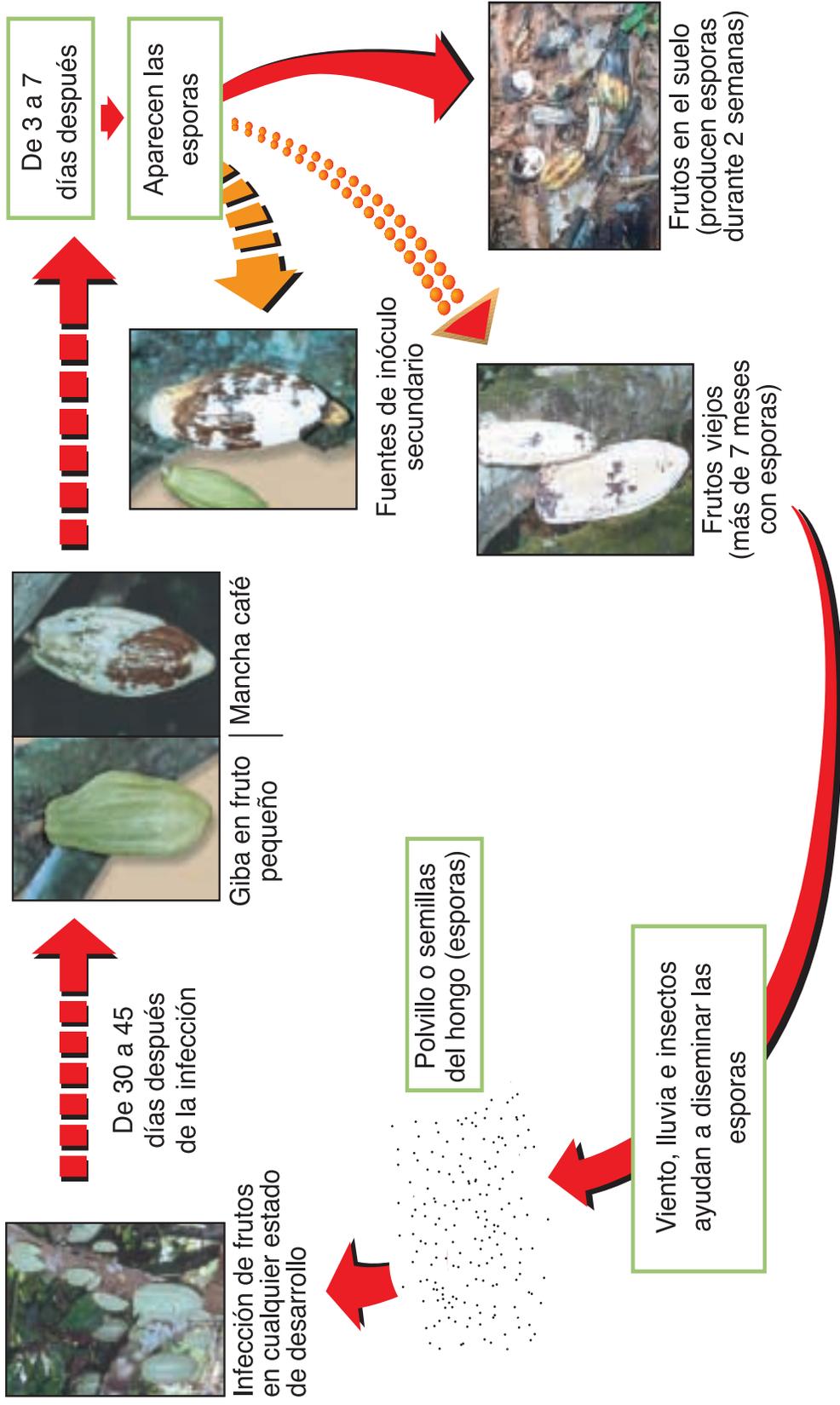
En forma general, y aunque varíe ligeramente según la zona y el tipo de cacao, los procesos de floración y fructificación del árbol ocurren prácticamente de manera constante. Sin embargo, para las condiciones del trópico húmedo caluroso, que es el ambiente que más favorece al cacao, esos procesos fisiológicos se acentúan cada cinco o seis meses, influyendo en la producción de frutos de cacao y por lo tanto la cosecha se concentra en dos períodos anuales (uno por semestre).

Debido a que constantemente hay formación de frutos, aunque con menor intensidad en algunos meses, la presencia de éstos garantiza ininterrumpidamente la existencia de tejido susceptible suficiente para la permanencia de la enfermedad.

El proceso de germinación y penetración de los conidios de *M. rozeri* sobre los frutos de cacao es el punto débil del hongo, pues es en esa etapa cuando el efecto de las condiciones ambientales adversas puede ser más perjudicial al patógeno. La maduración del hongo ocurre bajo condiciones óptimas de calor y humedad, más de 25 °C y 85% de humedad relativa. Las esporas pasan de fruto a fruto tanto dentro del mismo árbol como de árboles vecinos, mayormente con la acción del viento y con menor influencia por el agua de lluvia y algunos insectos.

El conidio necesita de la presencia de agua para germinar, por lo cual la moniliasis se incrementa en los meses de lluvia. Al cabo de dos a seis horas el conidio puede penetrar al interior de los frutos. A mayor cantidad de inóculo, ocurre una mayor incidencia y mayor severidad del daño. Puede suceder un incremento del inóculo en el ambiente, cuando habiendo frutos esporulados en los árboles se efectúan labores de cultivo, pues con esta labor mecánica se favorece la liberación de los conidios.

Ciclo de vida del hongo *Moniliophthora roreri*.



VI. CONTROL DE LA MONILIASIS (manejo integrado)

El control de la moniliasis del cacao es relativamente fácil, pues se sabe que le benefician las condiciones húmedas de las plantaciones, la oscuridad del cacaotal, el exceso de entrecruzamiento de las ramas dentro del mismo árbol, entre árboles vecinos y entre árboles de cacao y los árboles que suministran sombra.

También cuando no se cortan los frutos enfermos, la formación y permanencia de charcos dentro del cacaotal después de que llueve, el agua estancada en los canales de drenaje, la incidencia de malezas e incluso productores descuidados o empleados que hacen mal las labores de cultivo, todo eso favorece la presencia de la moniliasis dentro de la plantación. De modo que para el buen control necesitamos atender la plantación con mayor eficiencia de lo que se hacía antes de llegar la enfermedad.

A continuación se presentan una serie de recomendaciones que, en forma integrada y aplicadas oportunamente, dan como resultado la reducción de pérdidas por la moniliasis y lógicamente un aumento de la cosecha de frutos sanos.

• Control cultural (podas, remoción de frutos y otros)

La incidencia de la moniliasis se favorece por la aplicación inadecuada de prácticas de cultivo. Es necesario la ejecución oportuna de labores que favorecen un microclima cambiante a la plantación, lo que impide la proliferación de fuentes de inóculo. En resumen, el control se basa en la creación de un ambiente favorable al cacao y desfavorable a la vez al patógeno, permitiendo una menor pérdida de frutos pero en convivencia con la enfermedad.

Entre las prácticas de cultivo que conducen a una modificación del ambiente, tornándolo inapropiado para el desarrollo de la enfermedad, se destacan las siguientes:

- a. **Podas suaves y frecuentes**, que ayuden a mantener los troncos y ramas principales libres de brotes, chupones o hijos y de ramillas perjudiciales. Esto contribuye a una buena cosecha y a conservar el ambiente seco y fresco.
- b. **Regulación del sombrío permanente**, así se obtiene una apropiada entrada de luz en la plantación y una buena cantidad de aire en circulación, favoreciendo un rápido escape del vapor de agua. Además, es indispensable regular el sombrío para un mejor aprovechamiento de los fertilizantes.

- c. Adecuado sistema de drenaje**, para evitar el encharcamiento del agua de las lluvias y reducir la alta humedad relativa dentro del ambiente de la plantación.

- d. Deshierbas frecuentes y oportunas**, para facilitar la libre circulación del aire y hacer que el ambiente se mantenga más seco, evitando la condensación del rocío durante las noches.

- e. Remover dos veces por semana en los meses de lluvia** los frutos afectados por la moniliasis que se encuentren en la plantación. Debe revisarse cada árbol en conjunto para detectar frutos posiblemente infectados. Esta labor tiene como finalidad evitar que el hongo tenga tiempo de formar las estructuras reproductivas (conidios), que son las "semillas" que afectarán otros frutos sanos del mismo árbol o de árboles vecinos. Los frutos enfermos por la moniliasis que se corten o remuevan de los árboles, deben dejarse donde cayeron. Recogerlos y movilizarlos fuera de la plantación incrementa los costos de mano de obra y la experiencia ha mostrado que no son una fuente importante de inóculo, para nuevas infecciones, en plantaciones donde ya se ha establecido plenamente la enfermedad.

Es mejor dedicar mayor tiempo a la revisión minuciosa de los árboles para evitar que se queden frutos enfermos, que gastar tiempo en recoger y remover los frutos cortados.

Dentro del suelo o piso de los cacaotales abundan otros microorganismos que van descomponiendo los frutos dejados en el suelo con ayuda de las lluvias y las altas temperaturas (calor).



El árbol de cacao produce abundantes rebrotes o hijos que deben eliminarse periódicamente para reducir la humedad dentro de la plantación.



Los árboles de sombra también deben podarse dos veces por año.



La gran cantidad de lluvia en las zonas cacaoteras obliga a la construcción y el mantenimiento de canales de drenaje.



Aspecto de una plantación bien atendida con sólo prácticas culturales para el control de la moniliasis.

• Control químico

El combate de la moniliasis del cacao por medio de fungicidas es una práctica poco efectiva y sobre todo poco económica, por lo cual no es una práctica indispensable para poder convivir con la enfermedad.



El control oportuno de malezas contribuye a mantener un ambiente desfavorable al desarrollo de la enfermedad dentro del cultivo.

Para que se justifique el uso de los fungicidas contra la moniliasis se requieren varias condiciones básicas en la plantación, entre ellas:

- a. Que sean plantaciones de regular a buena producción (más de 15 quintales por manzana).
- b. Que la mayor cantidad de frutos se encuentre concentrada en el tronco y ramas bajas del árbol, de modo que se pueda asegurar una buena cobertura de los frutos, dado que las aplicaciones deben ser dirigidas a éstos.
- c. Que las plantaciones tengan ritmos de floración y fructificación muy bien definidos, de modo que sea posible proteger la mayor parte de la producción con pocas aplicaciones en los períodos de máxima susceptibilidad (de floración hasta tres meses de edad del fruto).

Una vez considerado lo anterior, se recomienda realizar seis (6) aplicaciones, una cada 14 días, empezando cuando los frutos tengan 15 días de edad. **Las atomizaciones deben ser efectuadas directamente sobre el fruto.**



La aplicación de productos químicos se recomienda como práctica complementaria a las prácticas culturales en el control de la moniliasis.

En caso de justificarse el uso de fungicidas, puede utilizarse uno a base de cobre, un hidróxido como el Kocide-77 ó Kocide-2000, ó un óxido de cobre como el Cobre Sandoz, mezclado a razón de 5 a 6 gramos de producto comercial por litro de agua.

También pueden utilizarse fungicidas como el Bravo-500, Branadil o Daconil, Phytan (orgánico), que en pruebas tanto en Costa Rica (Bravo) como en Honduras (Bravo y Phytan) han dado resultados aceptables como complemento a las prácticas culturales.

- **Combate por medio de resistencia genética**

Entre los cultivares de la especie *Theobroma cacao* hay diferencias en la susceptibilidad a *M. royeri*, lo cual muestra que en esta especie existen fuentes de resistencia al hongo. Aún no se ha descubierto un material inmune a *M. royeri*, pero de las pruebas en Ecuador, Colombia, Costa Rica, y ahora en Honduras, se conoce que hay cultivares (clones o híbridos) que, consistentemente muestran menor número de mazorcas infectadas. Ejemplo de esos materiales son: UF-273, EET-75, EET-233, UF-296, CC-210, IMC-67 y el CC-266. En Honduras, en el Centro Experimental Demostrativo de Cacao (CEDEC), de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), ubicado en La Masica, Departamento de Atlántida, se están evaluando 1,066 cruces provenientes de un padre con alguna tolerancia al patógeno con otro u otros materiales de buenas características de producción. De estos cruces en evaluación por más de dos años consecutivos se han detectado unos pocos que han presentado buena producción de frutos sanos y pocos o ningún fruto enfermo por la moniliasis.

Comportamiento productivo e incidencia de la moniliasis en árboles de cacao con resistencia potencial a la moniliasis bajo condiciones de inóculo natural. CEDEC, La Masica, Atlántida. Período enero/02-octubre/03.

No. Tratamiento	Cruce	No. Árbol	No. Frutos Cosechados		
			Sanos	Con Monilia	%
23	ARF-22 x UF-273	485	75	1	1
26	FCS-A2 x CCN-51	228	62	5	7
13	UF-712 x PA-169	377	54	2	4
3	UF-273 x PA-169	275	49	2	4
23	ARF-22 x UF-273	204	46	0	0
3	UF-273 x PA-169	707	46	3	6
5	PA-169 x ARF-6	95	46	4	1
2	UF-273 x P-23	210	43	4	8
13	UF-712 x PA-169	30	41	1	2
7	PA-169 x P-23	79	40	2	5
16	CC-137 x ARF-37	288	38	0	0

VII. LA PODA: LA PRÁCTICA MAESTRA EN EL CONTROL DE LA MONILIASIS

Las experiencias en el manejo de la moniliasis muestran que el concepto de poda en cacao amerita una revisión, pues ha sido costumbre darle a los árboles podas suaves, en algunos casos, y en otros que son la mayoría, prácticamente no se podan o se hace ocasionalmente esta práctica. Pero al llegar y establecerse la moniliasis dentro de la plantación, es indispensable de inmediato podar los árboles de cacao y los de sombra. Esta primera poda será fuerte en la mayoría de los casos, pues requiere la eliminación de ramas y brotes de mayor diámetro con el propósito principal de bajar altura del árbol. Este trabajo inicial es más duro y costoso, por lo que muchos productores desisten de iniciarlo, siendo más crítica la situación con el paso del tiempo.

La poda oportuna permite que la luz solar penetre al interior de la plantación y que circule mejor el aire dentro de la misma. También es fundamental para estimular la floración y poder observar más fácilmente los frutos enfermos para su eliminación y a la vez facilitar la labor de cosecha de los frutos sanos.

Para el control de la moniliasis, bajo la perspectiva de convivencia con la enfermedad, el árbol de cacao no debe ser alto, la altura máxima estará definida por el largo de la herramienta utilizada para cortar los frutos (sanos y enfermos). Esta herramienta de trabajo denominada comúnmente “pica”, consta de una hoja de metal con filo, encabada en una vara de madera liviana o aluminio.



Pica o deshojadora utilizada en la cosecha de frutos (sanos y enfermos), utilizada también para cortar hijos (rebrotos) y ramas de menor diámetro.

Estando dentro de una plantación de cacao bien podada, se debe observar al fondo por la entrecalle, hasta el final de la línea de árboles de cacao, si esto no se cumple indica que hay necesidad de poda, ya que muchas ramas están orientadas hacia el suelo, impidiendo una visualización normal hasta el final de la plantación o de un lote determinado.

Una vez realizada la primera poda fuerte, se deberán seguir haciendo podas suaves cada tres meses como máximo, así como deshijos mensuales. Prácticamente toma de uno a dos años llegar a formar la nueva arquitectura del árbol de cacao, que permita un manejo de la moniliasis bajo el enfoque de convivencia con este hongo.



Ejemplos de herramientas utilizadas para la poda del cacao.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. AMPUERO, E. 1967. *Monilia* pod rot of cocoa. *Cocoa Grower's Bulletin* 9:1518.
2. BARROS N., O. 1977. Investigaciones sobre el hongo *Monilia roleri* Cif. and Par., causante de la pudrición acuosa de la mazorca del cacao: sus daños y su control. *El cacaotero Colombiano* 3:42-52.
3. BARROS N., O. 1966. Valor de las prácticas culturales como método para reducir la incidencia de monilia en plantaciones de cacao. *Agricultura Tropical (Colombia)* 22:605-612.
4. CUBILLOS Z., G. A. y ARANZAZU, F. 1979. Comparación de tres frecuencias de remoción de frutos enfermos en el control de *Monilia roleri* Cif. And par. *El Cacaotero Colombiano* 8:27-34.
5. DELGADO A., y AMPUERO, E. 1966. Investigaciones que se efectúan actualmente en la Estación Experimental Pichilingue en el combate de las principales enfermedades del cacao. *In* Reunión del Grupo Técnico de Trabajo de la FAO sobre Producción y Protección del Cacao, 2 ed., Roma, Italia, 1966. Documentos Presentados. Roma, 1966. 4 p. (Doc. CA 66/22)
6. ENRÍQUEZ, G. A., SALAZAR, G. y PAREDES, L. A. 1979. *Monilia*, una nueva enfermedad que afecta el cacao de Costa Rica en la zona de Cahuita. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Programa de Plantas Perennes. 9 p.
7. EVANS, H.C., HOLMES, K.A. and REID, A.P. 2003. Plant Pathology. Phylogeny of the frosty pod rot pathogen of cocoa. 52, 476-485.
8. GONZÁLEZ, L. C.; SÁNCHEZ L., J. A. et al 1983. Evaluación del fungicida clorotalonil y la destrucción de mazorcas enfermas en el combate de la moniliasis del cacao. *Agronomía Costarricense* 7(1/2):1-7.

9. PHILLIPS, W. (1986). Evaluación de cultivares de cacao a *Moniliophthora roreri* (Cif. y Par.) Evans et al. 100 p.
10. PORRAS, V. H. 1987. Enfermedades del cacao y su combate. 1ª ed. San José, C.R. Oficina de Publicaciones de la Universidad de Costa Rica. 34 p.
11. PORRAS, V. H. 1985. Determinación de la estabilidad de la resistencia a *Monilia roreri* en cultivares de cacao en dos zonas de Costa Rica. Tesis M. Sc. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica, 124 p.
12. PORRAS, V. H. y SÁNCHEZ, J. A. 1988. Enfermedades de cacao. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, (FHIA), Proyecto de Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao, PROCACAO.
13. RODRÍGUEZ, M. y SUÁREZ, C. 1973. Avances en la investigación sobre *Monilia roreri* del cacao en el Ecuador. Guayaquil, Ecuador. s.p.
14. RORER, J. B. 1926. Ecuador cacao. Tropical Agriculture (Trinidad) 3(4):68-69 (Concl.).
15. SÁNCHEZ L., J.A. 1988. El cultivo del cacao. Prácticas de manejo. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, FHIA. Serie Tecnología, Comunicación y Desarrollo. Fascículo No. 1. 27 p.
16. SÁNCHEZ L., J.A. 1985. Síntomas y signos poco comunes en frutos de cacao atacados por la moniliasis. El Cacaotero Colombiano No. 30: 18-21.
17. SÁNCHEZ L., J.A. 1982. Reacción de cultivares de cacao a la inoculación artificial con *Monilia roreri*. Tesis M. Sc. Universidad de Costa Rica, Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 55 p.



Es una organización de carácter privado, apolítica, sin fines de lucro que contribuye al desarrollo agrícola nacional.

Su misión es la generación, validación y transferencia de tecnología, ejerciendo sus actividades principalmente en cultivos tradicionales y no tradicionales para mercado interno y externo.

Provee servicios de análisis de suelos, aguas, tejidos vegetales, residuos de plaguicidas, diagnóstico de plagas y enfermedades, asesorías, estudios de mercado, capacitación e informes de precios de productos agrícolas.

Asimismo, colabora con instituciones nacionales e internacionales en los campos de investigación y extensión agrícola a fin de fortalecer la seguridad alimentaria del país.

“Contribuyendo a reducir la pobreza con cultivos de alto valor y alta tecnología”

FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

Apartado Postal 2067, San Pedro Sula, Cortés, Honduras, C.A.

Tels. PBX: (504) 668-2078, 668-2470, Fax: (504) 668-2313

e-mail: fhia@fhia.org.hn

La Lima, Cortés, Honduras, C.A.

www.fhia.org.hn