

No se recomienda sembrar en suelos sujetos a inundación o empozamientos de agua por largo tiempo, que no tengan acceso a un sistema de drenaje.

Con las recomendaciones presentadas se pretende que las condiciones del suelo donde sean establecidas las plantaciones sean las óptimas.

3. PREPARACIÓN DEL SUELO

Se recomienda un pase de arado y un pase de rastra en dos direcciones para eliminar los terrones muy grandes que puedan interferir en el desarrollo de las raíces del cultivo. Si es posible, se recomienda el pase previo de un arado de cinceles o subsolador, para proporcionar un mejor drenaje subterráneo. Al respecto, es necesario tener presente la clase de suelo, el exceso o deficiencia de agua afectan el comportamiento de la planta en general, la calidad, peso y tamaño de la fruta y el desarrollo de los hijos.

4. DRENAJE

Dependiendo de la topografía del terreno y la textura del suelo, se recomendará el sistema de drenaje a implementar y las distancias entre cada una de las zanjas de drenaje. Como una recomendación general,



para los drenajes terciarios en terrenos con suelos sueltos y de tipo franco, pueden tener una separación de aproximadamente 60 m, mientras que con suelos pesados pueden ser hasta de 20 m. Se debe tener presente que estos drenajes deben de tener una salida hacia los secundarios o un principal que no afecte el terreno o los terrenos vecinales. La red de drenajes debe considerar únicamente la textura y topografía del

terreno, sino también la cantidad de lluvia que caiga durante el período. Se debe de tener en cuenta además que un mal diseño del sistema de drenajes puede afectar a la plantación en la época de verano.

Los drenajes son importantes en terrenos que sufren de encharcamiento.

5. RIEGO

Se recomienda que se haga un estudio (por cuenta del agricultor) del sistema de riego más adecuado, que deberá tomar en cuenta la fuente y volumen de agua, la topografía del terreno y área a sembrar. Los agricultores que tengan el sistema de riego establecido, deberán hacer el mejor uso del mismo para beneficio de las plantas. En áreas menores de 5 mz el agricultor puede implementar el sistema de riego tipo “pichacha” o del tubo de dos a tres pulgadas agujereado; y para los que siembren más de 5 mz, pueden implementar un sistema eficiente de aspersión subfoliar. El riego por goteo es bueno, pero tiene muchos inconvenientes que es necesario evaluar.

En algunos casos será necesario un análisis de aguas: pH, dureza y presencia de microorganismos fitopatógenos.



El riego por goteo presenta problemas de bajos volúmenes de agua, además de requerir de buena calidad de agua.



El riego por gravedad hace un uso ineficiente del agua además, de provocar erosión en los suelos.

El mejor sistema para utilizar en una plantación comercial es el aspersión subfoliar, el cual necesita de un estudio topográfico y del volumen que la fuente de agua pueda proporcionar.



Riego subfoliar el mas recomendado para áreas mayores de 5 manzanas.

6. SELECCIÓN DEL CLON

El primer paso que se considera para determinar el tipo de semilla a sembrar es la selección del clon, para lo cual el productor deberá de conocer las ventajas y desventajas de los mismos, así optará por el que considere que es el más adecuado para siembra, manejo de la plantación y comercialización.

A continuación se presentan las características de los clones que existen comercialmente en la actualidad, junto con sus ventajas y desventajas.

6.1 FHIA 21

Ventajas:

Altos rendimientos (experiencias en la costa norte de Honduras han demostrado que se obtienen hasta 70 dedos comercializables con un desmane del 50% o sea dejando 4-5 manos). Bajo las condiciones de Olancho, se recomienda el desmane de la mano falsa + 2.

- Tolerante a la Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*).
- Reintegra al suelo una gran cantidad de material orgánico.
- Reducción de los costos, por la no-aplicación de funguicidas.
- Produce una alta cantidad de hijos.

FHIA 21



Desventajas:

- Es susceptible al Virus de la Estría del Banano (BSV) (cuya expresión e incidencia es alta en material proveniente de cultivo de tejidos).
- La no aceptación por la mayoría del mercado para consumo maduro.
- Tiene corta vida de anaquel, por lo que es necesario cortar la fruta con edades de 63 a 70 días después del desbellote en época de invierno, y en verano con un máximo de 70 días para evitar maduración prematura a la cosecha.
- muy susceptible al mal manejo (golpes).
- Requiere de un apropiado manejo de fertilización e irrigación para mantener su tolerancia a Sigatoka Negra.
- Presente quemazón similar a la “punta de cigarro” en fruta desarrollada por lo que hay necesidad de un embolse prematuro. El tamaño de la bolsa a usar es mayor a la que se usa para el banano.
- Necesita una óptima preparación del suelo.
- No se puede usar carburo ni etileno para la maduración.
- En cultivos perennes, pierde la tolerancia a la Sigatoka Negra después de los tres años de plantación.
- Después del segundo año de producción, presenta alta susceptibilidad al embalconamiento o levantamiento del rizoma.
- Es muy susceptible al ataque de picudo negro (*Cosmopolites sordidus*).
- La plantación debe de renovarse cada tres años como mínimo.

6.2 FHIA 20

FHIA 20

Ventajas:

- Posee todas las características deseables del FHIA 21, pero produce una mayor cantidad de dedos (hasta 80 dedos de calidad exportable).
- Es más resistente al mal manejo que el FHIA 21.
- Produce dedos de una mayor longitud y grosor.
- Tiene mayor vida verde.
- La fruta puede ser cosechada hasta los 105 días sin problemas.



- En todos los sitios evaluados se ha observado una mayor tolerancia a la Sigatoka Negra que el FHIA 21.

Desventajas:

- Alta susceptibilidad al ataque de nematodos, por lo que está sujeto al acame (desraizamiento) por el peso del racimo.
- Baja cantidad de hijos.
- La forma de los dedos es similar al banano.
- Susceptible al embalconamiento.
- Susceptible al ataque del picudo negro.

6.3 Cuerno y Curare Alto

Ventajas:

- La fruta tiene mayor mercado y aceptación que los FHIA's como fruta fresca y para proceso.
- La fruta soporta el manejo en cosecha y postcosecha.
- Tiene larga vida verde.
- Se puede usar etileno para la maduración.

Desventajas:

- Alta susceptibilidad a la Sigatoka Negra y altos costos de control.
- Menor número de dedos por racimo.
- Poco número de hijos.
- Es susceptible al acame por vientos debido a su altura y a su susceptibilidad al ataque de nematodos y picudo negro.
- Los días para la cosecha son entre 90 110 (que en algunos casos es una ventaja y en otros una desventaja).



Plátano macho

6.4 Curare Enano

A este clon en algunos países se le denomina “Chifle” y es confundido con el hondureño Enano. Es cultivado en Guatemala por medianos y grandes productores para ser exportado a Estados Unidos de América por la compañía CHIQUITA.

Ventajas:

- Produce una mayor cantidad de dedos que el Cuerno y el Curare Alto.
- Porte bajo (resistente al acame).
- Tiene un sabor igual al Plátano Cuerno.

Desventajas:

- Comportamiento no conocido en las condiciones de las zonas productoras de plátano en Honduras..
- Es susceptible a la Sigatoka Negra.
- Tiene una cáscara delgada, que hace susceptible el manejo de la fruta.



Curare Enano

7. SEMILLA

La selección del cormo o semilla se hace de acuerdo a tres características: calidad de la planta, cantidad (producción de dedos del racimo) y sanidad (que presente la planta en forma general). Se permitirá el uso de semilla pequeña (merisecos), para sembrar en bolsa, observando el cuidado de la planta durante 6-8 semanas antes de ir al campo definitivo o cuando tenga tres o cuatro hojas.

Las yemas laterales que se corten de cormos o rizomas grandes y rizomas de hijos de agua se sembrarán en bolsas y se colocarán en vivero.

La semilla que no sea sembrada en bolsa, deberá ser debidamente desinfectada antes de su siembra. No se dejará semilla expuesta al ambiente por más de un día para evitar la llegada y oviposición del picudo. Sin embargo, si fuese necesario dejar semilla en el campo por más de un día, ésta deberá ser tratada con creolina o carbolina y agua mezclada en una razón de 1:10 respectivamente, la cual funciona como repelente.

El mondado (pelado) suave y el tratamiento de la semilla en caso de ser necesario, debe realizarse lejos del lugar de la siembra. Las partes cortadas de la semilla pueden enterrarse o mezclarse con estiércol para obtener un abono que pueda ser utilizado posteriormente.

Es necesario conocer y evaluar el campo de donde se obtendrán las semillas, para asegurarse de la calidad de las mismas y evitar la propagación de enfermedades, picudo y nematodos. Al mismo tiempo, cuando sea necesario, se recomienda la desinfección de las herramientas de trabajo con amonio cuaternario, formalina o yodine.



La semilla grande o pequeña da los mismos resultados siempre y cuando se le den condiciones adecuadas a la semilla pequeña.

8. SIEMBRA

Se presentan alternativas de siembra para producir en forma programada o perenne.

8.1 Sistema de Siembra Programada o anual

Se usan altas densidades con siembras quincenales o mensuales para asegurar una producción continua durante todo el año; la segunda siembra alterna (en la calle) será realizada cuando se haya cosechado entre un 50-70% de los racimos de la primera siembra. En las calles de la primera siembra, al momento de realizar la siembra, se podrá sembrar un cultivo asociado que retribuya ingresos y disminuya costos; no se recomienda sembrar maní forrajero por ser hospedero del nematodo *Meloidogyne*.

El diseño de siembra a utilizar puede ser en doble hilera en surcos, en triángulo o al cuadro con dos o tres semillas por postura para obtener más de 3000 plantas por hectárea; la orientación de la siembra es de norte a sur para evitar los daños de los vientos del norte (nortes). El deshije únicamente se hará hasta cuando la planta emita el racimo, posterior a eso se dejarán todos los hijos, de manera que el agricultor obtendrá su propia semilla, para la segunda siembra, pudiendo vender el remanente.

Las desventajas de este diseño son:

- Se necesita una mayor cantidad de fertilizante si se fertiliza por planta (el método de recomendar la fertilización por planta o por área se está evaluando por El Zamorano en Honduras, el tipo de fertilizante y dosis dependerá del contenido de elementos que tenga el suelo).
- Se requiere una mayor capacitación para el manejo de la plantación.
- En áreas con viento, se tienen mayores costos por anclaje.
- Se debe de hacer una buena selección de semilla por tamaño.

Ventajas

- Mayor cantidad de fruta cosechada con relación a densidades menores.
- Se pueden cosechar las cantidades que necesita el mercado.
- Se pueden programar las siembras para cosechar en la época de mayor demanda.



Las altas densidades son muy favorables al aumentar el número de dedos por unidad de área.

8.2 Sistema de siembra perenne

El diseño a utilizar puede ser el rectangular, triángulo, cuadrado o la doble hilera, con densidades que van desde 2000 a 2600 plantas/ha, en cualquier sistema. Las distancias de los sistemas de siembra al cuadro, rectángulo y triángulo se observan en el cuadro No. 1., la doble hilera usará 3.5 m entre calles, 1.5 m entre plantas y 2 m entre hilera y las plantas respectivamente, para una densidad de 2.424 plantas/ha. Este sistema se adapta a los deseos del agricultor y él puede evaluar las distancias que considere adecuadas para la densidad de población que le convenga.

La orientación de la siembra será de norte a sur para evitar problemas de viento; en el sistema de cuadro no existe una orientación definida. Como barrera rompevientos se pueden utilizar plantas de FHIA 3, sembradas en triángulo o pata de gallina y al contorno.

El sistema de deshije en doble hilera será el de orientación, para mantener el espacio abierto entre las hileras. En el sistema de cuadro y triángulo será al azar y por producción.

Desventajas de la siembra perenne:

- El sistema de cuadro requiere de una mayor cantidad de pita o cuerda para el anclaje en comparación con los demás sistemas.
- Se requiere de una renovación de plantaciones cada tres años en el caso de los híbridos FHIA, Curare Alto y Enano, debido principalmente a la reducción en la producción, pérdida paulatina de su tolerancia a la Sigatoka Negra y a la expresión del VSB (Virus Rayado del Banano) y CMV (Virus del Mosaico del Pepino)

Cuadro No. 1. Distancias de siembra en el cultivo de plátano (Guía Práctica El Cultivo de Plátano, por el Dr. Silvio Belalcazar).

Sistema de explotación	Distancia de Siembra en Metros	Sistema de siembra	Número de semillas por agujero	Número de plantas por hectárea
Perenne	4.0 x 2.0	Rectángulo	Una	1.250*
	4.0 x 2.0	Rectángulo	Dos	2.500
	3.0 x 2.5	Rectángulo	Una	1.333*
	3.0 x 2.0	Rectángulo	Una	1.666*
	2.5 x 2.0	Rectángulo	Una	2.000
Perenne	3.0 x 3.0	Cuadro	Una	1.111*
	3.0 x 3.0	Cuadro	Dos	2.222
Perenne	3.0 x 3.0	Triángulo	Una	1.282*
	3.0 x 3.0	Triángulo	Dos	2.564
Programado (anual)	3.0 x 2.5	Rectángulo	Dos	2.666
	3.0 x 2.0	Rectángulo	Dos	3.332
	2.0 x 1.5	Rectángulo	Una	3.333
	2.0 x 2.0	Cuadro	Una	2.500
	2.0 x 2.0	Triángulo	Una	2.885

* Densidades Antieconómicas

Los sistemas de doble hilera han dado excelentes resultados.



III. MANEJO DE LA PLANTACIÓN

1. RIEGO

Como punto de partida, se recomendará la aplicación de un mínimo de dos pulgadas de agua a la semana, con una frecuencia diaria hasta de dos veces por semana en verano, y durante el invierno con base en la necesidad de la planta dependiendo del volumen de agua, tiempo y frecuencia de las lluvias. Es necesario que el agricultor comprenda claramente que el plátano es un cultivo exigente en agua, por lo que no



debe faltar el agua en su cultivo.

El tipo de suelo determinará la frecuencia y duración de los riegos; los suelos arcillosos requieren de una frecuencia de riego menor que los arenosos. Es importante el análisis del agua que será utilizada en el riego para determinar su tipo y calidad.

El riego es un factor fundamental en la producción comercial de plátano.

2. FERTILIZACION

La producción agrícola está relacionada con la nutrición de la planta, es un proceso muy complejo y no depende exclusivamente de la presencia de los elementos del suelo, sino también de ciertas acciones e interacciones con la planta y el medio ambiente para que los elementos puedan ser convertidos en forma asimilable y puedan ser absorbidos, translocados y utilizados en diferentes procesos fisiológicos de la planta. En estudios realizados, el plátano es considerado como un cultivo altamente conservacionista del suelo.

La fertilización se basará en las recomendaciones del análisis de suelo; en dicho análisis se debe incluir el boro (B), zinc (Zn), azufre (S) y Magnesio (Mg). Los análisis se realizarán en el Laboratorio Químico Agrícola de la FHIA u otro laboratorio que los productores consideren seleccionar.

Para tener una mejor base para la fertilización, en la finca demostrativa de la FHIA se efectuarán análisis foliares y de suelo para correlacionar el balance nutricional de la planta y las necesidades de la misma. Antes de aplicar el fertilizante, es necesario que se mantenga limpia el área alrededor de la base de la planta, pero debe de haber limpieza en toda la plantación.

Como regla general, la fertilización de Nitrógeno y Potasio debe ser mensual o trimestral y el Fósforo deberá ser aplicado a la siembra en forma de roca fosfórica o con MAP o DAP. El fertilizante se aplicará cuando el suelo se encuentre húmedo para evitar pérdidas de N. En siembras perennes, las tres primeras aplicaciones serán en círculo alrededor de la base de la planta, mientras que a partir de la cuarta aplicación, las aplicaciones serán dirigidas al hijo de producción, aplicadas a 50 cm. de la base del hijo y en media luna. En plantaciones programadas, el fertilizante deberá ser aplicado en círculo alrededor de la planta. En ambos casos, el fertilizante se debe dirigir por lo menos a 50 cm. de distancia de la base de la planta y distribuirlo bien.

No se recomienda la fertilización en épocas con exceso de lluvia. Si por esta causa un productor no puede fertilizar un mes, deberá aplicar una dosis doble el mes siguiente. Si fuera posible, se debe fertilizar dos días después de que hayan cesado las lluvias (fertilización mensual).



La fertilización debe realizarse con el suelo húmedo.

3. DEFICIENCIAS NUTRICIONALES

Los síntomas que las plantas presentan nunca son específicos para una deficiencia de un elemento nutricional, razón por la que es necesario que antes de realizar la siembra se haga un análisis completo del suelo y sobre esa base se determine el programa de fertilización y los elementos menores que son necesarios. Existen síntomas que son generales y que en algunas ocasiones no son específicos, tal es el caso del “amarillamiento general de las hojas”, “arrozamiento de las hojas” que puede ser por exceso o deficiencia de agua, virosis, erwinia y no una deficiencia nutricional. A continuación se mencionan algunos de los síntomas específicos de los elementos nutricionales más importantes.



Amarillamiento provocado por deficiencia de Nitrógeno

3.1 Síntomas de deficiencia de Nitrógeno

- Se presenta en hojas jóvenes.
- Retraso en el crecimiento de la planta.
- Clorosis generalizada en los semilimbos de las hojas.
- Pecíolos cortos.
- **Escasa producción de hijos.**
- Aceleración de muerte de las hojas bajas.

3.2 Síntomas de deficiencia de Fósforo

- Detención del crecimiento.
- Menor emisión foliar.
- Estrangulamiento de las hojas.
- Coloración inicial verde oscuro y luego clorosis marginal.
- Bordes de las hojas necrosados. Se queman en los bordes de las hojas viejas.



3.3 Síntomas de deficiencia de Potasio

- A la hoja se le seca la punta y toma la forma de un pico de loro.
- Toma un color amarillo catepillar, va aumentando hacia la base.
- Los frutos se quiebran y se caen.
- Hay un jaspeado pardo en las nervaduras y pecíolos, y se tornan quebradizos.
- Exceso de potasio, el ráquiz se torna vidrioso.



- Exceso de potasio, desbalance entre los elementos calcio y magnesio

3.4 Síntomas de deficiencia de Magnesio

- Se presenta en las hojas más viejas.
- **Las hojas se tornan de un color bronceado o rojizo con nervaduras centrales de color verde.**
- **Cuarteamiento del pseudotallo (las brácteas se separan del pseudotallo).**
- Se puede observar bien en las hojas número 8 de arriba hacia abajo.



- se puede confundir con CMV, VSB o exceso de materia orgánica
- Amarillamiento de los limbos, pero no de la vena

3.5 Síntomas de deficiencia de Calcio

- Muerte de hijos a causa de deficiencia de calcio
- Las hojas jóvenes presentan un engrosamiento de las nervaduras secundarias.
- Los bordes se enrollan.
- Hay clorosis marginal de las hojas.
- **Al final se observa una necrosis general.**
- **Muerte de hijos.**



3.6 Síntomas de deficiencia de Azufre

- Clorosis de las dos o tres primeras hojas más jóvenes, que luego se generaliza reduciendo el área foliar.
- Aparece en las hojas nuevas por ser inmóvil en la planta.
- **Nunca se debe de tomar en cuenta la coloración verde clara de las primeras hojas para determinar la deficiencia de azufre, ya que muchas veces esa coloración verde clara es normal y se torna verde oscura posteriormente.**



- **En plantas viejas hay perturbación en la diferenciación, engrosamiento de las nervaduras secundarias, decoloración entre ellas, y en el envés líneas de puntas perpendiculares a la nervadura central. En casos graves hay aborto de la corona vegetativa y muerte.**



3.7 Síntomas de deficiencia de Hierro

- Clorosis entre las venas de las hojas jóvenes que luego se generaliza
- El exceso de hierro causa fitotoxicidad y es más dañino.

3.8 Síntomas de deficiencia de Manganeso

- Clorosis y amarillamiento marginal en las hojas más viejas igual que en la deficiencia de potasio, y aparición de moteado en la unión de los dos semilimbos, puede avanzar hasta la nervadura central y ocasionar la muerte.



- **Moteado negro y fino en los frutos, el tamaño del fruto es pequeño y raquítrico.**

3.9 Síntomas de deficiencia de Zinc

- Coloración violeta en los bordes de las hojas más jóvenes, debido a la antocianina.
- Bandas cloróticas alternas en las hojas más viejas se confunden con rayadilla.



- Deformación de los dedos (no los forma y no los llena).
- La hoja se hace angosta (no se forma normal).
- El espesor de la lámina foliar se reduce.
- El pseudotallo aumenta su altura, hay engrosamiento de la parte basal y se rajan las brácteas.
- No hay producción.

3.10 Síntomas de deficiencia de Boro

Este elemento tiene influencia en la germinación, polen, crecimiento del tubo polínico, permeabilidad de la membrana, formación de proteína, auxinas y fenoles, diferenciación y división celular, absorción de agua, movimiento de azúcares y utilización del calcio, además existe una relación estrecha entre el boro y el calcio (80:1 y 1,200:1).



- La hoja no se desarrolla.
- La hoja presenta una curvatura semejante al cuello de ganso.

- Engrosamiento de las nervaduras.
- Rayas discontinuas paralelas a la nervadura central.
- Dificultad de la hoja bandera para desenvolverse debido a que se funde con el ápice.
- Racimos pequeños con frutos deformes y necrosamiento del eje central.

Cuadro No. 2: Cantidad de nutrientes extraídos por la planta de plátano en el primer ciclo de producción.

<i>Elementos esenciales</i>	<i>Extracción de la planta/80/ddb</i>
Calcio (Ca)	80 gr
Magnesio (Mg)	23 gr
Hierro (Fe)	3 gr
Azufre (S)	12 gr
Boro (B)	0.22 gr
Cobre (Cu)	0.07 gr
Manganeso (Mn)	1.11 gr
Zinc (Zn)	0.29 gr
<i>Elementos básicos</i>	<i>Extracción de la planta/80/ddb</i>
Nitrógeno (N)	105 gr
Fósforo (P)	15 gr
Potasio (K)	569 gr

Cuadro No. 3: Requerimiento básico de nutrientes para una planta de plátano

<i>Elementos</i>	<i>Nivel Bajo</i>	<i>Nivel Adecuado</i>
PH	Menos de 5	5.5-7.2
% Materia Orgánica	Menos de 3	5-10
Fósforo (P) ppm	Menos de 5	10-20
Calcio (Ca) meq	Menos de 2	3-6
Magnesio (Mg) meq	Menos de 0.5	1-2
Potasio (K) meq	Menos de 0.3	0.4-0.6
Aluminio (Al) meq	Menos de 30%	saturación
Azufre (S) ppm	Menos de 6	10-15
Hierro (Fe) ppm		50-100
Manganeso (Mn) ppm		20-30
Zinc (Zn) ppm		3-5
Cobre (Cu) ppm		1.5-3
Boro (B) ppm		0.4-1



La plantación debe mantenerse libre de malezas

no se encuentre dentro de la lista de productos aprobados por USAID.

4. CONTROL DE MALEZAS

Se deben mantener todas las plantaciones libres de malezas para evitar que cubran los fitocromos de las raicillas, que son los promotores del desarrollo de los hijos. En las zonas con pendiente o en la época de mucha lluvia, se mantendrá una cobertura vegetal para evitar las pérdidas de suelo. El área alrededor de la planta deberá mantenerse completamente limpia.

No se recomendará ningún herbicida de control que

5. DESHIJE

En la siembra programada de alta densidad, se practicará el deshije de toda la plantación hasta la aparición; después de ésta, no se deshijará para abrir la posibilidad de seleccionar la semilla. En la siembra perenne en doble hilera el deshije será por orientación, previa al deshije de hermano (que se conoce como hijo), con esta práctica, se elige la planta que se dejará en el futuro.

La selección de los hijos se basará en los siguientes criterios:

- Hijos fuertes y bien desarrollados
- Tamaño uniforme
- Orientación

Cualquier hijo que no reúna alguna de estas características será desechado.





En las manos del deshojador está el futuro de la plantación.

La práctica de los deshijos se realizará por ciclos de 8 a 9 semanas cada uno. Para esta práctica en las áreas que se observen plantas enfermas (pseudotallo oscuro acuoso) se deberá de desinfectar el machete o la herramienta que se use, usando formalina, amonio cuaternario o yodine.

6. DESHOJE



En el deshoje se eliminarán solamente las hojas que no sean funcionales o que representen un obstáculo para el normal desarrollo de los hijos o el racimo. En los plátanos FHIA, algunas hojas tienden a doblarse, éstas no se cortarán siempre y cuando permanezcan con su coloración verde, pues esto indica que son funcionales, y tampoco mientras no impidan el desarrollo de los hijos.

El saneamiento abarca el despunte, deslamine (cirugía) y el descapotado.

Para cualquiera de estas prácticas, conviene desinfectar la herramienta de trabajo. El deslamine se hará sobre la base del limbo, sin halar la hoja,

sino cortando con la herramienta.

Es necesario para el deshoje que la hoja no se hale y hay que dejarle un pedazo del limbo (vena central), para no causar heridas y así evitar la llegada y penetración de bacterias que causen pudrición en esa área.

Las hojas cortadas deberán picarse y evitar que caigan en el comal de la planta. Las hojas que se doblan y no caen sobre la fruta no se eliminarán, porque protegen al racimo del sol y evitan el daño que éste provoca.



7. PROTECCION DE LA FRUTA

Cuando se habla de la protección de la fruta, se toman en cuenta las prácticas de desbellote, desflore y desmane, que se realizan con el fin de obtener un número de dedos adecuado, tamaño y grosor de la fruta y sanidad de la misma. En algunas ocasiones, cuando la fruta es para exportación, se recomienda la práctica de embolse, que se realiza para reducir el daño de insectos que la afectan. Para determinar la edad de la fruta para el corte, se usa el encintado.

7.1 DESMANE Y DESBELLOTE

El desmane se realiza al momento del desbellote cuando ha salido la última mano



Para los híbridos FHIA 20 y 21, se practicará el desmane durante el verano eliminando la mano falsa + 2 y en invierno la mano falsa + 1 tratando de que el racimo quede con 5 ó 6 manos; en caso de que el número de manos sea mayor de 10 se tratará de dejar la mitad de las mismas. Esta práctica se realiza en el momento en que los dedos tengan una curvatura hacia arriba (14 días máximo después que emergió la bellota; tener presente que son dos semanas). En las variedades Cuerno o Curare Alto, no se elimina ninguna mano y en la variedad Curare Enano se elimina la mano falsa + 1. Siempre se tratará de dejar al momento del desmane un dedo pegado al raquis para evitar el avance de la pudrición.

7.2 ENCINTADO

El color de la cinta cambia a cada semana esta práctica se usa para conocer la edad de la fruta y establecer la época de cosecha. Este método le sirve al productor para llevar registros y determinar la fecha de corte y cuántos racimos puede cosechar para esa fecha determinada. Para esto se hace uso de cintas de plástico de colores y al momento de corte puede tener fruta presente con un color de cinta, fruta de la semana anterior que no había llegado a grado de corte en su semana y debe cortarse en la semana presente y fruta de la semana posterior que ya llegó al grado de corte en la semana presente.

Calendario de encinte con trece colores diferentes de cinta

CALENDARIO DE ENCINTE CON 13 COLORES DE CINTA
P.L. 2.000



7.3 APOYO DE LA FRUTA



El amarre con cabulla es el mas seguro y efectivo

Se practicará utilizando cabuya o pita, de la tercera hoja hacia abajo usando un nudo que no sea corredizo. El anclaje será en dos direcciones, es decir, formando un triángulo cuyos extremos sean la planta a anclar y los dos puntos de anclaje. En los puntos de anclaje, si la planta de apoyo es soltera (sin parir) los nudos serán corredizos y si la planta es parida (con racimo) el nudo será ciego.

En plantas solteras, los nudos no deberán ser ciegos porque pueden estrangularla. El mejor apoyo es el uso de la vara sencilla con amarre a la roseta de hojas o el uso de doble vara con amarre en forma de “U” para evitar el daño a la planta y a la fruta.

7.4 EMBOLSE



El embolse protege a la fruta de insectos que muerden el fruto.

En caso de ser necesario, porque la fruta es para exportación o porque se desea producir excelente calidad de fruta y cuando hay presencia de ataque de insectos (morroco) o por murciélago en el caso de los plátanos FHIA, deberá ser prematuro y eliminar la bolsa al momento del desbellote, desmane y desflore, tratando de sacarla entera para que pueda ser reutilizada. En los plátanos Curare Alto y Enano, se embolsará al momento del desbellote y desmane, con bolsas de 36".

8. CORTE DE LA FRUTA

La época de corte estará determinada por la edad (cintas), es decir, entre los 63-70 días en verano y 70-77 días en el invierno en los FHIA's. Para el Plátano Cuerno será después de los 80 días. En todas las variedades, el corte del pseudotallo o "7" se practicará lo más alto posible para evitar el golpe de los racimos.

El pseudotallo, junto con las hojas cortadas, se deberán cortar en pedazos pequeños para evitar que sean hospederos de picudo.

Se deberá mejorar el sistema de transporte en los plátanos FHIA para evitar o reducir la fricción entre los racimos, esta es una de las causas de daño a la fruta e incide en una maduración prematura, que no es aceptada en el mercado.



Un corte a tiempo evitará maduración precoz

9. EMPAQUE Y TRANSPORTE DE LA FRUTA

El empaque y transporte de la fruta es el último paso antes de comercializar, de esto depende la duración y la calidad de la fruta, variedades como el plátano macho son mas resistentes al manipuleo y se pueden manejar con o sin desmane y/o hasta maduros. Para el resto de variedades es importante el desmane y un adecuado manejo poscosecha.

Cuando un plátano es destinado para exportación además de las prácticas de campo como buen manejo y embolse, se debe considerar otros factores que estarán determinados por el mercado y entre ellos se pueden encontrar:

- Fruta mayor de 9 pulgadas de largo
- Grosor entre 22-28 mm
- Sin daños profundos producidos por manchas, golpes e insectos

La fruta para exportación como se debe tratar con especial cuidado en una empacadora:

- Desmane con navaja bien afilada en la base del fruto sin desgarrar
- Lavado y deslechado en pilas con agua limpia
- Selección de frutas y calibración
- Empaque y etiquetado adecuadamente



Empacadoras de plátano económicas, ideales para nuestro ambiente

III. PLAGAS (Hongos, insectos, nematodos, bacterias y virus)

1. Sigatoka Negra



Esta mancha de la hoja de plátano se conoce como Sigatoka, y es causada por el hongo *Mycosphaerella musicola* (Sigatoka Amarilla) y *Mycosphaerella fijiensis* (Sigatoka Negra). Esta mancha fue reportada por primera vez en la isla de Java en 1902 y después en las islas Fiji en 1912. En 1935 fue reportada en Honduras la Sigatoka Amarilla y en 1974 la Sigatoka Negra, que desplazó a la Sigatoka Amarilla y se encuentra localizada en todos los países que cultivan banano y plátano.

1.1 Manchas iniciales de la Sigatoka

Las rayas o pizcas son café claro a oscuro, presentándose en ambos lados de la hoja (haz y envés).

Inoculo es el número total de esporas o conidias del hongo presentes en un área que causan las manchas. Entre más inoculo existe más manchas se desarrollan.

La producción del inoculo depende de:

- La época del año asociada al estado del tiempo. En la época lluviosa existe una mayor producción de inoculo.
- La cantidad de manchas ya existentes en el área. Estas sirven de diseminadoras de la enfermedad.
- Medidas de prevención y control. Es importante determinar el avance de la enfermedad para realizar las medidas de control.



1.2 Patrones de infección:

La infección (manchas) se presenta en diferentes sitios de las hojas, iniciando en las hojas bajas. Generalmente infectan las puntas y los bordes, cuando la enfermedad está muy avanzada se presenta en las candelas sin abrir o poco después que éstas han empezado a abrirse. Esto da como resultado el llamado patrón de «mancha de la punta o ápice de la hoja».

1.3 Control:

El control de la enfermedad consiste en interrumpir en uno ó más sitios, el avance del inóculo. Dentro de las prácticas recomendadas están:

1.3.1 Prácticas fitosanitarias en la plantación.

- Despunte de las hojas infectadas.
- Deslamine de la región que presente más daño.
- Corte total de la hoja si presenta más del 50% de la hoja dañada.

Las hojas cortadas se dejan en el surco con el envés orientado hacia el suelo. En algunas áreas se le aplica Urea diluida en agua para acelerar la descomposición.

1.3.2 Aplicación de fungicidas.

*Aplicaciones con
bomba de mochila.*

Los fungicidas deben ser aplicados apoyándose en el monitoreo del avance de la enfermedad, pudiendo ser aplicados en forma aérea o terrestre dependiendo del área de siembra. Se debe tener una buena cobertura del fungicida en la hoja y un tamaño de gota adecuado para lograr el mejor efecto del producto sobre el hongo. La mejor época para fumigar es cuando aparecen las primeras pizcas de la infección.



Se recomienda proteger con la aspersión del fungicida la hoja candela y las tres primeras hojas.

Se debe de tomar en cuenta para tener éxito en el manejo de la enfermedad que :

- La mejor época para fumigar es antes de que la infección progrese más allá de la etapa primaria de las pizcas.
- Las primeras tres hojas más jóvenes o superiores son las que se deben proteger ya que es donde la infección está progresando hacia la etapa de pizcas.
- Hay que seleccionar los fungicidas que se deben de aplicar y dosificarlos adecuadamente.

1.3.3 Cuándo asperjar:

Los intervalos de tiempo entre aspersiones es el mayor factor para determinar los costos. Unos pocos días de diferencia entre los ciclos puede significar una reducción del número de aplicaciones o ciclos de aspersión al año.

Tabla 1.

Relación de días ente ciclo de aplicación y número de aplicaciones al año.

Días entre ciclos	No. de ciclos / año	Días entre ciclos	No. de ciclos / año
12	30.4	25	14.6
14	26.1	26	14.0
15	24.3	27	13.5
16	22.8	28	13.0
17	21.5	29	12.6
18	20.3	30	12.2
19	19.2	31	11.8
20	18.3	32	11.4
21	17.4	33	11.1
22	16.6	34	10.7
23	15.9	35	10.4
24	15.2	36	10.1

Con la Sigatoka Negra existen varios métodos para determinar el avance de la enfermedad y cuándo se debe asperjar, pero se deben de considerar los siguientes factores para determinar el programa de aplicaciones:

- Cantidad de pizcas o manchas presentes en el área.
- Historia de las manchas en el área, basada en la experiencia de años anteriores.
- Número de días desde el último ciclo.
- ¿Qué fungicida fue asperjado en el ciclo anterior?
- ¿Cuáles han sido las condiciones agroclimáticas (lluvia, temperatura, etc)?

1.3.4 Con qué asperjar:

No hay una regla fija sobre qué fórmula usar. La mejor guía es la información obtenida de los recuentos de manchas, el estado del tiempo y la consulta sobre los agroquímicos en sí.

Entre los fungicidas más utilizados se encuentran:

- De contacto o protectores (Mancozeb, Chlorothalonil).
- De acción sistémica local (Tridemorph, Pirimidinas).
- De acción sistémica (Benomil, Triazoles, Pirimidinas, Estrobilurinas).
- Aceites agrícolas.

En las áreas con poca humedad relativa durante las épocas secas del año, cuando las condiciones son menos favorables para la enfermedad, no se aplican fungicidas o se usan los fungicidas protectores en ciclos de 20 ó 30 días dependiendo del microclima y de la tasa de infección.

Los aceites no son usados durante los períodos secos. Durante épocas lluviosas, cuando las condiciones son favorables para la enfermedad o las hojas infectadas son la número 10 o más jóvenes que ésta, entonces es cuando se usa aceite y fungicidas sistémicos. Se debe tener mucho cuidado con las aplicaciones terrestres.

1.3.4 Estándares de control:

La cantidad de infección puede dañar la calidad continua de la fruta. Se han determinado estándares de control muy por encima de los niveles en los cuales ocurre la madurez prematura y la calidad baja.

Las reglas mínimas para obtener una fruta de calidad son:

- El número promedio de la hoja más joven infectada antes de la aparición, debe mantenerse debajo de la hoja número 9.5.
- Que las plantas con manchas examinadas no pasen del 40% de infección.
- Que las plantas examinadas con hojas más jóvenes que la número 8 con manchas sobrepasen el 10%.

Cuando los niveles de infección exceden, se requieren ciclos adicionales y posiblemente un cambio en la mezcla de fumigación. Teniendo siempre un buen control de cobertura, mezcla apropiada y calidad de los ingredientes de fumigación.

Grados de infección.

En forma práctica, en el cultivo de plátano se recomienda para evaluar la infección en la hoja, los términos de limpia, liviana, mediana y fuerte, que están relacionados con el número o porcentaje de manchas en la hoja. Para esto se sugiere la siguiente guía:

- Limpia: Menos de 10 manchas por hoja.
- Liviana: 0-20% de plantas infectadas con manchas pero ninguna de estas plantas con infección en hojas menores de la número 8.
- Mediana: 21-40% de plantas infectadas con manchas, pero que no sobrepase dentro de esta categoría el 8% de plantas con hojas infectadas menores que la número 8.
- Fuerte: más del 40% de plantas infectadas con manchas y 9% ó más de plantas con hojas infectadas menores que la número 8.

2. Mancha de cordana

Esta mancha de la hoja es importante en plátanos. Puede causar una pérdida muy seria durante y siguientes épocas después de la lluvia.

Las manchas que se presentan son de color café pálido o amarillo-anaranjado y en forma ovalada, aparecen en las orillas de las hojas rotas por el viento o alrededor de las manchas de Sigatoka.

La orilla entera de la lámina se puede poner negra con una banda ondulada de color amarillo-naranja fuerte, separando la parte infectada de la parte sana. Se puede extender el tamaño de las manchas originales de Sigatoka hasta al fin, éstas se unen y así pueden causar que toda la hoja se seque. El control de esta enfermedad con la aplicación de fungicidas no se justifica, aunque ciclos con Dithane sin aceite cada 14 días han probado ser efectivos.

3. PICUDO NEGRO (*Cosmopolites sordidus*)

Daños por picudo negro.



El picudo negro adulto es un gorgojo con aproximadamente 13 mm de largo. La larva es acurvada, de color blanco sin patas y la cabeza café. El adulto coloca los huevos en la superficie del rizoma o cormo y la larva penetra y es la que hace el daño.

Daño: Las larvas perforan el rizoma de la planta, haciendo agujeros hasta un diámetro aproximado de 20 mm y perforando completamente el rizoma, al grado que la planta se quiebra (no se desraiza) en el pegue del pseudotallo y el rizoma. El daño del picudo hace que se presente una infección por la bacteria *Erwinia sp.*, que se denomina podredumbre de la cabeza.

Altas poblaciones del picudo negro hacen que los pseudotallos se debiliten en su estructura y las pérdidas por el volcamiento de las plantas son elevadas.

Determinación de las poblaciones: En toda plantación de plátano mayor de dos años se debe monitorear la presencia de picudos, haciendo uso de trampas que sean específicas para adultos y se preparan del pseudotallo con o sin feromonas, aplicando un insecticida que mate al insecto. Las trampas se deben hacer de plantas recién cosechadas. Los tipos son de tocones o vivas (dejando el rizoma y parte del pseudotallo) y de pseudotallo. Para monitoreo se colocan 25 o más trampas por hectárea, y para control se recomienda dejar todas las plantas que han sido cosechadas en forma viva.

Para monitoreo, después de 48 horas se inspeccionan las trampas y se cuentan solamente los picudos negros, a menudo se encuentran otros insectos. Para el control no hay necesidad de inspeccionar las trampas. Para reducir el problema de este insecto se recomienda que la semilla (rizomas o cormos) debe de sembrarse al momento de ser sacada, en caso de que ésta esté varios días en el campo, se debe aplicar creolina (1 litro de creolina en 19 litros de agua) sobre la semilla.

Los tres gorgojos más comunes o atrapados en las trampas son *Cosmopolites*, *Metamasius* y *Polytus*. El primero y el último son de color negro, siendo el primero más grande que el tercero, el *Metamasius* es de color café claro con manchas variables anaranjadas.

Para determinar el control se debe tomar en cuenta el número de plantas caídas, y en el trapeo cuando existan más de 5 picudos por trampa. Se recomienda hacer uso del hongo *Beauveria bassiana* o *Metharrizium anisoplae*, e insecticidas nematicidas; en Cuba hacen uso de las hormigas bravas.

3. Nematodos

La presencia de los nematodos se detecta por la caída de las plantas y por la pérdida del sistema radicular de la planta (desraizamiento) cuando se inicia la temporada de lluvias o cuando hay vientos ligeramente fuertes. Los principales nematodos que afectan el cultivo de plátano son *Radopholus similis* y *Pratylenchus coffeae*; en menor escala están los nematodos noduladores de las raíces *Meloidogyne* spp. El daño, ocasionado por las dos primeras especies de nematodos es más visible (necrosis de las raíces) y más destructivo (volcamiento de las plantas) que los síntomas (llagas) y otros efectos adversos, causados por *Meloidogyne* spp.

Los nematodos, además de causar daño en las raíces y volcamiento de las plantas, afectan la absorción de agua y nutrientes, razón por la cual las plantas crecen débiles y producen racimos pequeños y de bajo peso.



Daños por nematodos.



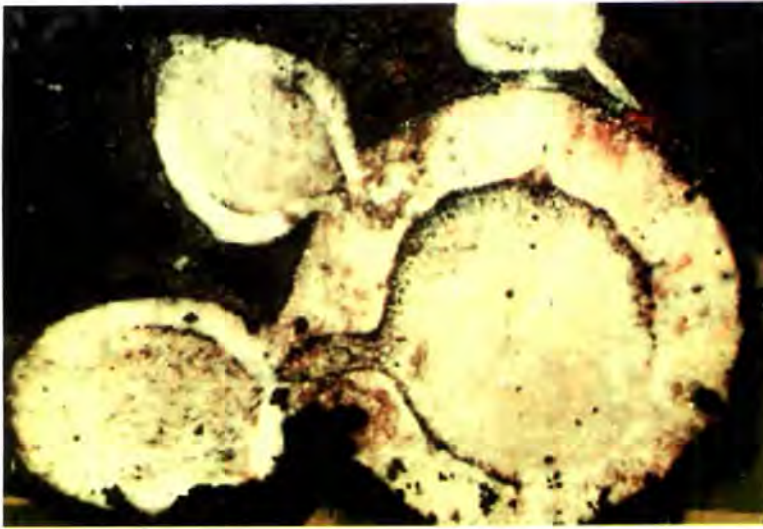
El manejo de los nematodos se debe iniciar con la prevención, al seleccionar la semilla de plantas sanas y observando que el rizoma no presente síntomas de la presencia de éstos. Antes de la siembra se debe preparar el terreno para eliminar las malezas que pueden ser hospederas; en la plantación se debe mantener un buen programa de fertilización y control de malezas, y un buen sistema de drenaje. En algunas ocasiones se recomienda hacer una aplicación de un nematicida al momento de la siembra o el tratamiento de calor a la semilla antes de sembrarla.

5. Bacterias

5.1 Moko (*Ralstonia solanacearum*)



En el cultivo de banano es común este problema, pero en plátano se ha detectado en Nicaragua y Guatemala, no habiéndose reportado en Honduras, pero probablemente exista y no se ha reportado. La transmisión de esta bacteria es por herramientas, insectos, semilla (cormos o rizomas) y siembra en suelos infectados.



Síntomas de Moko en rizoma y tallo adulto

de las hojas. En plantas jóvenes la infección es proveniente de semilla infectada, en hijos es causada por heridas con herramientas infectadas.

Plantas adultas,

la infección puede ser por herramientas infectadas, por lo que los síntomas se presentan en las hojas, tomando estas una coloración amarillenta, las hojas nuevas angostas, marchitamiento y secado de las mismas. Estos síntomas se pueden confundir con daño de picudo o de la bacteria *Erwinia chrysantemi*. Al hacer el corte del pseudotallo y del rhizoma o cormo, se encontrarán manchas de color amarillo claro, café rojizo .

Síntomas de Moko en fruto

Los síntomas que se presentan varían dependiendo de la forma de transmisión y de la edad de la planta, así:

Plantas jóvenes e Hijos,
las hojas comenzando de la primera a la última presente, muestran amarillamiento marchitez y secado



Planta con fruto,

la bacteria penetra por las heridas que dejan las flores “masculinas” al desprenderse y que son visitadas por insectos que llevan la bacteria. Los síntomas se presentan en los frutos y raquis de la fruta. Los frutos comienzan a presentar una madurez prematura, llegando a mostrar una coloración amarilla. Al cortar los frutos se encuentra una pudrición seca. Al hacer un corte en el raquis presenta las manchas color amarillo claro a café obscuro.

Prevención,

1. Cuando las plantaciones de plátano están cerca de plantas de moroca o chato (no pelipita), es necesario si estas no están enfermas, porque estas plantas son muy susceptibles. Si se observa infección en alguna de ellas eliminarlas y desinfectar el machete o herramienta que se ha usado.



Aplicación de Bromuro de Metilo para control de Moko

4. No sembrar semilla de plátano de plantaciones enfermas.
5. No cortar las plantas que sean sospechosas
6. Desinfección de herramientas con formalina al 6%, Belorán, Banodine mario o cloro al 50% por 5 minutos después de tocar una planta enferma.

Control

1. Se puede usar bromuro de metilo, pero es caro y peligroso.
2. Aplicar al pseudotallo inyección de Round up al 20% (200 cc en 1 litro de agua), aplicando a cada planta 50 cc., distribuidos en varios sitios, luego cuando la planta esté seca, se puede quemar.