

500

Preguntas sobre...



El Plátano



TABLA DE CONTENIDO

Cultivo del Plátano

1. Lugar de Origen de las Musáceas y Distribución.
2. Genética y Fitomejoramiento.
3. Morfología y Fisiología.
4. Propagación.
5. Manejo de Plantaciones y Distancia de Siembra.
6. Nutrición y Fertilización.
7. Manejo de Plagas en Plátano – Plagas de la Hojas.
8. Plagas del Seudotallo.
9. Plagas del Cormo.
10. Plagas de los Frutos.
11. Plagas de la Raíz.
12. Manejo de Enfermedades (Sigatoka Negra Mycosphaerella Fijiensis).
13. Virus.
14. Moko o Ereke.
15. Otras Enfermedades del Plátano.
16. Sistemas Agroforestales con Plátano.
17. Comercialización y Mercadeo.
18. Postcosecha e Industrialización.
19. Uso de las Buenas Prácticas Agrícolas en Plátano.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS SOBRE EL CULTIVO DE PLATANO

Autor: Alfonso Martínez Garnica

1. Lugar de Origen de las Musáceas y Distribución

1.1 ¿Cual es el lugar de origen de las musáceas?

Rta: El origen de las musáceas es el suroeste asiático. Se cree que el genoma Balbisiana se originó en la costa este de la India y el genoma Acuminata en la costa este de lo que actualmente es Malasia, Tailandia y Myanmar.

1.2 ¿Bajo que condiciones ecológicas se originaron las musáceas?

Rta: Se originaron bajo el sotobosque por lo que esta especie se considera como umbrófila, es decir que necesitan algo de sombra para el normal desarrollo. Es por esta razón por la cual la planta de plátano no cierra totalmente sus estomas en las horas de mayor temperatura diurna y debe replugar sus dos semifolículos para evitar mayor deshidratación.

1.3 ¿Porque razón los países africanos como Uganda y Ruanda son los mayores productores de plátano en el mundo y no los países donde se originó la especie?

Rta: Los mercaderes malayos trasladaron las plantas de plátano a la costa este de África y posteriormente fueron llevadas a las orillas del lago Victoria en donde el plátano se instituyó como cultivo, dadas las características ecológicas favorables que encontró la especie en este sitio.

1.4 ¿Como llegó el plátano a América?

Rta: El plátano fue llevado por los africanos a las islas Canarias y de allí fue traído por los conquistadores españoles a América, posiblemente por los años 1600.

1.5 ¿Como llegó el plátano a Colombia?

Rta: Llegó a los Llanos Orientales traído por los padres dominicos, quienes lo sembraron en los hatos que poseían en estas regiones de Colombia, razón por la cual una de las tres variedades que se siembran en Colombia se denomina Dominico.

2. Genética y Fitomejoramiento

2.1 ¿Genéticamente como se clasifican las musáceas?

Rta: Las musáceas pueden ser diploides, triploides o tetraploides y pueden tener genomas de Acuminata o de Balbisiana y existen híbridos entre los dos genomas. Los plátanos más conocidos en Colombia se clasifican de la siguiente manera:

| Genoma | Nombre común |
|--------|--|
| AA | Bocadillo, chirarío, chiro, banano oro (originados en Malasia) |
| AAA | Banano común o Gros Michel con sus variantes |

Banano tipo Cavendish con sus variantes (originados en Malasia).
AAB Plátano dominico, dominico-hartón, hartón, horteta,
Bourokou, etc. (originados en la India).
ABB Pelipita, cachaco, topocho. (originados en la India).
ABBB Treparoid (originado en el sureste de Asia).

2.2 ¿Que ocasiona la triploidia en el plátano?

Rta: Ocasiona esterilidad masculina por lo que los métodos de mejoramiento genético en este tipo de musáceas se hacen mayoritariamente por métodos no tradicionales.

2.3 ¿Como se originaron los híbridos y la poliploidía en Musáceas?

Rta: Los híbridos entre Balbisiana y Acuminata parece ser que se formaron naturalmente sin la intervención del hombre, aunque sí hubo una selección de plátanos para cocción y para fruta que fueron los que los navegantes malayos llevaron a África y existió intercambio de material entre la costa este de la India y los países que quedan frente a ella. La poliploidía se originó por una meiosis incompleta y se mantuvo a través del tiempo, siendo la mayor fuente de selección por el hombre ya que estos plátanos y bananos no tenían semillas lo que los hacía ideales para el consumo.

2.4 ¿Si hay infertilidad masculina, entonces el fruto del plátano o lo que se come que es?

Rta: El fruto del plátano es un fruto partenocárpico, o sea, que no se forma por la fusión de dos gametos sino por la acumulación de fotosintetizados por parte del ovario de la flor femenina.

2.5 ¿Cómo se clasifican entonces taxonómicamente los plátanos y bananos si son triploides o híbridos entre Balbisiana y Acuminata?

Rta: Antiguamente al banano se le clasificaba como *Musa acuminata* y al plátano como *Musa Balbisiana*. Cuando se hicieron los estudios genéticos el Dr. Simmonds propuso que el nombre científico de cada musácea tuviese el género y las letras correspondientes a cada genoma y finalmente el apellido de quien propuso la clasificación, quedando así: el plátano hartón es *Musa AAB*, Simmonds, el banano bocadillo es *Musa AA*, Simmonds, etc.

2.6 ¿Como se hace el método de hibridación en musáceas para mejoramiento genético?

Rta: La idea es obtener polen de un diploide con características deseadas como resistencia a enfermedades y se cruzan con triploides que poseen buenas características de frutas y agronómicas para obtener tetraploides.

2.7 ¿Que problemas presenta la hibridación?

Rta: El clon que se utiliza como hembra debe ser fértil (meiosis incompleta), la producción de semillas sexuales es muy baja (hasta dos semillas por racimo), los clones de Cavendish son completamente estériles y no producen óvulos fértiles y finalmente, los híbridos obtenidos pueden ser diploides, triploides, tetraploides o incluso heptaploides.

2.8 ¿Que programas a nivel mundial hacen mejoramiento genético por hibridación de musáceas?

Rta: La Federación Hondureña de Investigación Agropecuaria (FHIA) en Honduras, financiado por la FAO y dirigido por el Dr. P. Row, en donde se han producido materiales de relativo buen éxito como el FHIA 1 (AAAB), el FHIA 3 (AABB) y el FHIA 21 (ABBB). El problema que se tuvo con la transferencia de tecnología de estos materiales fue que el sabor de los mismos no fue aceptado por el ama de casa en los mercados tradicionales y de cadena, a pesar del esfuerzo que se hizo para introducirlos en el mercado. El programa de Jamaica, financiado por el gobierno británico y dirigido por el Dr. N. Simmonds se creó para crear materiales de Gros Michel resistentes a sigatoka amarilla y a las razas 1 y 2 del mal de Panamá, sin embargo, con la distribución a nivel mundial de la sigatoka negra y la comercialización de las variedades Cavendish el programa quedó sin fundamentos. El programa CIRAD-FHLOR en África creado para generar materiales triploides resistentes a enfermedades y de alta producción. Finalmente, el programa EMBRAPA-CENARGEN creado para crear materiales de banano resistentes a Mal de Panamá y a sigatokas y el programa IITA que desea obtener plátanos resistentes a sigatokas.

2.9 ¿Que otros tipos de mejoramiento genético se utilizan en Musáceas?

Rta: Variación somaclonal: cambio genéticos que ocurren a medida que el cultivo de células in Vitro continúa con los ciclos de dediferenciación y rediferenciación (problema de la multiplicación in Vitro, bien inducida por acción mutagénica del medio de cultivo (Bencil adenina) o por el estrés inducido de las condiciones de multiplicación). Problemas: azar, reversión.

Mutagénesis in Vitro: mutaciones inducidas a través de meristemos irradiados (rayos gamma) o mutantes químicos (Etil- metano-sulfanato). Problemas: azar

Plantas haploides: cultivos de anteras y polen

Fusión de protoplastos: uso de la celulasa para eliminar paredes celulares, células libres, agitación, fusión de protoplastos, regeneración, evaluación.

2.10 ¿Con todos los problemas para hacer mejoramiento genético, cual es la metodología que mejor resultados ha tenido?

Rta: Mejoramiento Cuando se han presentado problemas de enfermedades especialmente, se ha recurrido al centro de origen de la especie para encontrar materiales resistentes a las mismas.

2.11 Cual es el problema tecnológico que obligó a hacer diferentes programas de fitomejoramiento en Musáceas?

Rta: Fitomejoramiento La aparición en las zonas de producción de la sigatoka negra.

3. Morfología y Fisiología

3.1 ¿Como son las raíces de las musáceas?

Rta: Por ser una planta monocotiledonia es un sistema fibroso.

3.2 ¿Existe algún efecto de la textura del suelo sobre el crecimiento radicular de las musáceas?

Rta: En suelos de textura arcillosa y pesados las raíces son poco profundas y menos desarrolladas y hay efecto negativo en la época seca sobre desarrollo y producción, por ejemplo en suelos clase 4 de los Llanos orientales. En suelos francos – arenosos las raíces pueden llegar hasta más de 1 metro de profundidad, tienen mejor desarrollo y hay poco efecto sobre el desarrollo y producción en la época seca, por ejemplo los suelos de la serie Montenegro del Quindío y los suelos de vega del Ariari. En los suelos arenosos el desarrollo es pobre, se manifiestan patologías de deficiencias de elementos mayores y menores y la producción es pobre.

3.3 ¿Hay diferencias morfológicas entre las raíces del plátano y banano?

Rta: Si las hay, en banano hay mayor concentración de raíces terciarias y cuaternarias que en plátano, por lo que el banano no disminuye su crecimiento y producción en la misma proporción que el plátano en la época seca, además le da mayor capacidad para producir un racimo de mayor peso.

3.4 ¿Cuál es el elemento mineral cuya deficiencia más influye sobre el crecimiento radicular del plátano?

Rta: En forma positiva el nitrógeno, ya que con la deficiencia de este elemento todos los fotosintetizados los dedica la planta para desarrollar el sistema radicular a fin de que este explore mejor el suelo buscando dicho elemento (una planta de plátano en medio de cultivo deficiente en nitrógeno tiene un peso seco de 480.4 gr. en comparación con plantas colocadas en medio de cultivo con todos los elementos tiene un peso seco de 156.0 gr.). En forma negativa el elemento mineral que más influye es el boro debido al efecto que tiene este elemento sobre la formación del RNA y por lo tanto en la formación de las proteínas lo que le da al sistema radicular un menor tamaño (77 gr. de peso seco para plantas de plátano en soluciones nutritivas con la total deficiencia de este elemento).

3.5 ¿Que tipo de tallo tienen las musáceas?

Rta: El tallo de las musáceas es un cormo.

3.6 ¿Entonces, el seudotallo de las musáceas que es?

Rta. Son los pecíolos de las hojas que se forman desde el cormo y forman una estructura cilíndrica que porta las láminas de las hojas y finalmente el racimo.

3.7 ¿Cuáles partes se diferencian claramente en el cormo?

Rta: Existen tres partes claramente definidas: la parte externa o cortical en donde se aprecian las cicatrices que dejan los pecíolos de las hojas al irse desprendiendo, la parte interna de donde emergen raíces y brotes e hijuelos y en la parte central superior está el meristemo principal que da origen a las hojas y al racimo.

3.8 ¿Que es la planta madre, la familia y que son los hijuelos o colinos?

Rta: La planta madre es el cormo que se siembra como semilla asexual. La familia la componen el sistema de cormos que corresponden a los hijuelos y al de la planta madre. El cormo del plátano sembrado produce un hijuelo por cada hoja producida, sin embargo durante la vida de la planta solo se llegan a producir alrededor de 10.

3.9 ¿Que influencia tiene el meristemo principal sobre los meristemos de los hijuelos?

Rta: El meristemo principal, o sea el que produce las hojas y el racimo, ejerce influencia hormonal para que los hijuelos no produzcan hojas verdaderas, hasta que el primero no cambie de meristemo vegetativo a reproductivo.

3.10 ¿Que significa meristemo vegetativo y reproductivo?

Rta: Significa que el meristemo principal de la planta de plátano produce unas 36 hojas verdaderas con sus respectivos pecíolos que forman elseudotallo y posteriormente produce un racimo.

3.11 ¿Cual es el Índice de Área Foliar – IAF, en plátano?

Rta: En IAF en plátano para la variedad hartón en el trópico bajo es de 1.5 - 2, o sea, existen de 1.5 a 2 hectáreas de superficie de hoja por cada hectárea de terreno.

3.12 ¿El IAF cambia con la distancia de siembra?

Rta: No cambia, es decir, entre más se acorte la distancia de siembra menos área foliar tiene la planta de plátano.

3.13 ¿Cuánto dura una hoja de plátano en forma funcional?

Rta: Dura de 120 a 150 días siempre y cuando no existan enfermedades foliares como la sigatoka negra y fuertes vientos que la deflecan.

3.14 ¿Cuantas hojas sanas debe tener en forma permanente una planta de plátano para que su racimo no pierda peso?

Rta: Debe tener como mínimo 8 hojas, por lo que se deben hacer controles de enfermedades foliares de tal manera que siempre existan 10 hojas sanas para tener dos de reserva en caso de tener alta presión de inóculo o condiciones ecológicas favorables para el desarrollo de la enfermedad.

3.15 ¿Cual es la rata de emisión foliar en plátano?

Rta: En el trópico húmedo bajo se produce una hoja cada 7 días mientras que en el trópico húmedo premontano la emisión es cada 12-13 días. Este factor es el que da la mayor o menor duración del ciclo vegetativo.

3.16 ¿De que depende la altura delseudotallo?

Rta: Tomando en cuenta la misma variedad, las mismas condiciones ecológicas y el mismo manejo el factor que más afecta la altura delseudotallo es la nutrición. Plantas de plátano en suelos deficientes en calcio

tienen una mayor altura debido a que estas plantas no producen hijuelos por lo que todos los fotosintetizados se utilizan para el crecimiento delseudotallo y el crecimiento del racimo.

3.17 ¿Fisiológicamente hablando que es el sink y cuantos sink tiene el plátano?

Rta: El sink es el sitio a donde van los fotosintetizados como el racimo, la vaina o la espiga de la planta. Para el caso del plátano tiene contrariamente a otras plantas dos: el racimo y los colinos o hijuelos ya que en los primeros estados la planta madre los mantiene nutricionalmente.

3.18 ¿Como se forman o nacen los colinos en el plátano en la planta madre?

Rta: Se forman en pentágonos y se numeran los colinos en forma alterna como aparece en la gráfica.

3.19 ¿Como se manejan los colinos en plátano?

Rta: Si se va a manejar la plantación como permanente se manejan los colinos de tal manera que exista la menor diferencia en tiempo en la formación de un racimo al siguiente en la misma planta. Si la plantación va a un solo corte lo ideal es eliminarlos todos para que los fotosintetizados vayan en su totalidad al racimo aumentando este de peso.

3.20 ¿Cuáles colinos se eliminan en plantaciones permanentes?

Rta: El primer colino en formarse es el número 1 y por lo tanto es el que se debe dejar ya que es el más profundo y garantiza que va a existir poco tiempo entre la formación del racimo de la planta madre y el del hijo. Se debe dejar el colino 3 ó 4 dependiendo de su desarrollo quien reemplazará al colino 1 una vez produzca. Los otros colinos sobrantes se deben eliminar.

3.21 ¿Que significa el término embalconamiento?

Rta: Significa que por una mal escogencia del colino de reemplazo se escogen hijuelos superficiales que hacen que se desarrollen muy superficialmente ocasionando la volcadura de todo el sistema de cormos que componen la mata de plátano.

3.22 ¿Que pasa si no se hace la labor de descoline?

Rta: Se desarrollan todos los colinos y por competencia entre ellos se producen racimos de mala calidad.

3.23 ¿Como se debe hacer la labor de descoline?

Rta: Se puede hacer con un sable, con machete o con descolinador, lo importante es que se elimine el meristemo del colino a eliminar y que se desinfecte la herramienta cuando se pase de un planta a otra para no transmitir enfermedades.

3.24 ¿Como se ubica el colino 1?

Rta: Al eliminar el colino para ser utilizado como semilla asexual se forma una herida que corresponde a donde estaba adherido a la planta madre. Opuesto a esta herida se forma el colino 1 ligeramente ubicado hacia al

derecha. Por el lado de la herida se formará o saldrá el futuro racimo. Este concepto es fundamental para el manejo de la colinería y la fertilización.

3.25 ¿Sabiendo el anterior concepto como se maneja el descoline?

Rta: La idea es que cuando se siembre todas las heridas deben quedar en la misma orientación en el hueco para ubicar de esta manera el colino 1 y poder trasladar la plantación en el mismo sentido. También todos los racimos saldrán en un mismo sentido.

3.26 ¿Si se escogen los colinos 1 y 2 que pasa?

Rta: Al producir y desaparecer la planta madre el sistema de cormos de una misma planta se separa en dos partes formándose de esta manera dos familias lo que aumenta el número de plantas por área disminuyéndose el peso del racimo al aumentar la competencia entre familias.

3.27 ¿Cual es el elemento mineral que más influye sobre la formación de la colinería?

Rta: Las deficiencias de nitrógeno y boro son las que más influyen para que se desarrollen menor cantidad de colinos.

3.28 ¿Cual es elemento para que los colinos producidos tengan menor peso?

Rta: Son el calcio ya que por mala lignificación del meristemo estos se necrosan y mueren, al igual que el boro debido a la influencia de este elemento en el transporte de fotosintetizados desde la planta madre a los hijuelos.

3.29 ¿Que es un colino orejón?

Rta: Los colinos generalmente se desarrollan sin formar hojas verdaderas hasta que la planta madre ha cambiado su meristemo de vegetativo a reproductivo, o sea, ejerce influencia hormonal sobre estos. Cuando por diferentes circunstancias un colino se separa del sistema de la planta madre cesa esta influencia por lo que este forma hojas verdaderas estando pequeño.

3.30 ¿Como es la inflorescencia del plátano?

Rta: Es un racimo que tiene en la parte superior las flores femeninas, que son las que forman los plátanos y tienen bien desarrollados el estigma, el estilo y el ovario y en la parte inferior del racimo están las flores masculinas que son pequeños plátano que tienen bien desarrollados los estambres aunque no poseen polen.

3.31 ¿Que tipo de fruto es el plátano?

Rta: Es un fruto partenocáptico por no formarse por la fusión de dos gametos y por lo tanto no se forman semillas sexuales.

3.32 ¿Entonces que es lo que comemos en el sancocho?

Rta: Es la flor femenina que ha acumulado fotosintetizados, en especial carbohidratos.

3.33 ¿Que tanto influye el eliminar la inflorescencia masculina sobre el peso del racimo?

Rta: Depende del clon y la variedad: para el caso del banano y los plátanos variedad dominico, topocho, Saba, FHIA 21 y todos aquellos que poseen una inflorescencia masculina grande el hecho de no eliminar esta inflorescencia puede reducir el peso del racimo en alrededor del 30%.

3.34 ¿Como y cuando se debe eliminar la inflorescencia masculina?

Rta: Se debe eliminar una vez se forma la última inflorescencia femenina. Se hace con una horqueta de madera o con machete. Lo importante es desinfectar la herramienta al pasar de una planta a otra.

3.35 ¿Que es una mano y que son los dedos?

Rta: Para el mercadeo se utilizan estos términos. Un racimo está conformado por manos y una mano la conforman los dedos o los plátanos. El número de manos y dedos depende de la variedad de plátano.

3.36 ¿Que significa el término desmane?

Rta: Como las manos de la inflorescencia femenina ubicadas en la parte baja de racimo son pequeñas, en especial para las variedades dominico-hartón y hartón, se eliminan para que los fotosintetizados vayan a las manos superiores y evitar tanto plátano de rechazo en la comercialización.

3.37 ¿Cual es el elemento cuya deficiencia ocasiona mayor peso en el racimo?

Rta: Es el calcio debido a que como los colinos no se desarrollan todos los fotosintetizados van para el racimo.

4. Propagación

4.1 ¿Que enfermedades y plagas se transmiten por la semilla asexual del plátano?

Rta: Se transmiten enfermedades como el moko, bacteriosis, llaga estrellada, elefantiasis, mal de Panamá y virosis y plagas como picudos y nemátodos.

4.2 ¿Hay alguna influencia del peso del colino a sembrar sobre el peso del futuro racimo?

Rta: Definitivamente no. Trabajos realizados para las variedades dominico-hartón y hartón han demostrado que el peso de la semilla no tiene nada que ver con el peso del racimo.

4.3 ¿Sobre que influye el peso del colino?

Rta: Influye sobre la duración del período vegetativo. Si la semilla sembrada pesada que ya ha producido hojas verdaderas la producción del racimo es anticipada, razón por la cual cuando se siembra colino aguja se tienen para el caso del hartón en el trópico húmedo bajo racimos entre el octavo y décimo tercer mes después de haber sembrado la plantación. Obviamente estos racimos anticipados tienen menor peso que los provenientes de colinos que tienen la oportunidad de producir la totalidad de las hojas.

4.4 ¿Que tipos de semillas asexuales se pueden tener para implementar una plantación de plátano?

Rta: Son las siguientes: colinos aguja, colinos orejones, colinos provenientes de plantas ya cosechadas, colinos pequeños embolsados y colinos provenientes de cultivo de meristemos.

4.5 ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del colino aguja?

Rta: Por su tamaño es fácil de transportar, manipular y sembrar. Por otro lado como no ha producido hojas verdaderas se garantiza si es fitosanitariamente sano que se producirá un buen racimo y garantiza continuidad en la producción siempre y cuando en el momento del arranque o limpieza no se eliminen los colinos ya brotados. Las desventajas se relacionan con el hecho de que por diferencias de tamaño hay dispersión en la cosecha.

4.6 ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los colinos orejones?

Rta: Por haberse separado de la planta madre tuvo la necesidad de producir prontamente hojas verdaderas y al quitarlas para su siembra se demora en el arranque para la producción de raíces y nuevo sistema foliar, sin embargo cuando hay escasez de semilla se puede utilizar y su tamaño pequeño facilita el manipuleo.

4.7 ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los colinos provenientes de plantas ya cosechadas?

Rta: En la zona cafetera central muchos plataneros utilizan este tipo de semilla que llaman "cabeza de toro" pero por su gran tamaño su manipuleo es muy difícil, hay la necesidad de hacer un gran hueco para su siembra y esperar que se produzca un colino para iniciar la primera generación. No son muchas las ventajas que tiene este tipo de semilla.

4.8 ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los colinos embolsados?

Rta: Esta tecnología es muy usada en los Llanos Orientales en especial por productores que arriendan lotes. Este tipo de semilla tiene muchas ventajas y consiste en embolsar colinos de hasta 250 gr. en bolsa plástica de hasta 1 Kg. Como todos son iguales el producto son plantas muy homogéneas que garantizan, en primer lugar mostrar sintomatologías de moko si están contaminadas y en época temprana y en segundo lugar la cosecha es altamente concentrada lo que garantiza desocupar rápidamente los lotes. Los racimos son muy parejos ya que las plantas producen la totalidad de las hojas.

4.9 ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los colinos provenientes de meristemos?

Rta: Las principales ventajas son que garantizan la pureza fitosanitaria con excepción al BSV (virus del rayado del banano) quien aparentemente esta ligado al genoma B. Las desventajas son su costo, el manipuleo inicial es costoso ya que las plántulas una vez salen del laboratorio hay que someterlas a cámara húmeda y después embolsarlas aplicando micorrizas y fertilizantes orgánicos por su carácter inicial de asepsia. Es una tecnología que no se ha podido masificar a pesar de sus ventajas.

4.10 ¿Que otras tecnologías existe en la producción de semilla?

Rta: Existe una tecnología intermedia con cultivo de meristemos que consiste en hacer viveros con las plantas provenientes de laboratorio y cuando tienen 4 meses después del trasplante se elimina el meristemo principal y se fertiliza con fertilizantes nitrogenados para estimular la producción de explantes que son los que se siembran en campo. Hay otra tecnología que se usa cuando hay mucha escasez de semilla y consiste en cortar pedazos de cormo de plantas de plátano ya florecidas y cada pedazo deberá llevar una yema.

4.11 ¿Que es la selección masal en plátano?

Rta: Como es una planta que se produce vegetativamente existe la posibilidad de unificar el peso, tamaño y forma del racimo y se puede aplicar cuando se hacen programas de producción de semilla en forma masiva. Consiste en sacar solo los colinos de aquellas plantas con un racimo deseable (por ejemplo para hartón 30 dedos, 6 manos y peso de 16-18 kg.). Posteriormente de las plantas sembradas se vuelve a hacer una nueva selección hasta que se va unificando las características del racimo.

5. Manejo de Plantaciones (Distancia de siembra)

5.1 ¿Cual es la distancia óptima para el cultivo del plátano?

Rta: La distancia óptima depende de factores como el mercado para los cual se va a producir, si se va a exigir tamaño y presentación del racimo (supermercado) ó se va a producir plaza de mercado en donde no se exige calidad. Sin embargo los mercados cada vez exigen mayor calidad.

5.2 ¿Que condiciones debe reunir una distancia de siembra?

Rta: Debe garantizar tres factores: suficiente sombra que garantice autocontrol de malezas por parte de la planta de plátano y un buen racimo, es decir, distancias largas producen buen racimo pero el control de malezas se debe hacer permanentemente debido a la cantidad de luz que entra en las calles y una distancia de siembra muy corta reduce el peso del racimo y el sombreamiento de las plantas de plátano impiden en época temprana el crecimiento de las malezas. En tercer lugar debe garantizar adecuado brotamiento de la colinería, ya que el colino requiere de cierta cantidad de luz para emerger y desarrollarse.

5.3 ¿Cual sería el punto de equilibrio para los tres aspectos anteriores?

Rta: Manejando alrededor de 2.000 plantas por hectárea se garantiza autocontrol de malezas, racimos de óptima calidad y buen brotamiento de la colinería.

5.4 ¿Como funcionan las distancias de siembra con la variedad hartón en el trópico húmedo bajo?

Rta: Para el caso del hartón manejar distancias cortas de 1.5 m x 2 m, o sea 3332 plantas/ha. se producen racimos entre 6-9 kg., pero por lo delgado del seudotallo hay doblamiento de los mismos por el peso del racimo en más del 30% de la plantación, el control de malezas por la sombra de las plantas de plátano es perfecto, el ciclo vegetativo del plátano se prolonga hasta 15 meses y no hay brotamiento de colinos; manejando 2000 plantas/ha. (2m x

2.5m) garantiza un peso de racimo con desmane de 15 kg., hay buen brotamiento de colinos, el período vegetativo es de 12 meses y solo se hacen dos pases de control de malezas y para el caso de 1666 plantas/ha. (3m x 2m) el peso del racimo con desmane es de 16 kg. y el ciclo vegetativo promedio es de 11 meses pero hay que hacer tres pases de control de malezas porque el autosombreamiento por parte del plátano es menor.

- 5.5 ¿Como funcionan las distancias de siembra con la variedad dominico-hartón en el trópico húmedo premontano (zona cafetera central)?

Rta: Manejando 1666 plantas/ha. el peso del racimo es de 15 kg. y el período vegetativo es de 16 meses, manejando 3332 plantas /ha. el peso del racimo es de 14 kg. y el período vegetativo de 18 meses y manejando 4998 plantas/ha el peso del racimo es de 13 kg. y el período vegetativo es de 20 meses. La altura de planta es de 3.5m, 4.2 m y 4.3 m, respectivamente.

6. Nutrición y Fertilización

- 6.1 ¿Como es la fertilidad natural de los suelos en donde se siembra el plátano en el Quindío?

Rta: En la zona cafetera central, en especial las series Montenegro y Río Verde del Quindío, los suelos son óptimos para el cultivo del plátano: ricos en materia orgánica (5.6%), en fósforo (26 ppm), en calcio y potasio (7.9 y 1.2 meq. respectivamente), medio a bajos en magnesio (1.3 meq.), bajos en boro y zinc y ricos en hierro. Son suelos francos a franco arenosos. Para este caso se presentan sintomatologías de deficiencias de magnesio debido a que el calcio y el potasio inhiben la absorción de este elemento por ser todos cationes.

- 6.2 ¿Como es la fertilidad natural de los suelos en donde se siembra el plátano en el Ariari (Meta)?

Rta: Estos suelos son bajos en materia orgánica (3.2%), medios en fósforo (25 ppm), medios en calcio y bajos en potasio (3.0 y 0.15 meq. respectivamente), bajos en magnesio (0.6 meq.), bajos en boro y zinc y ricos en hierro. Son suelos francos con parches arenosos.

- 6.3 ¿Como es la fertilidad natural de los suelos en donde se siembra el plátano en Urabá?

Rta: Estos suelos son bajos en materia orgánica (3.0%), bajos en fósforo (5 ppm), ricos en calcio y medios en potasio (6.0 y 0.25 meq. respectivamente), bajos en magnesio (0.8 meq.), bajos en boro y zinc y ricos en hierro. Son suelos franco arcillosos.

- 6.4 ¿Cual es la extracción de nutrientes en plátano?

Rta: Para el caso del hartón es de 1.047 kg. de potasio/ha., 355.2 kg./ha. de nitrógeno, 38.4 kg./ha de fósforo, 220.5 kg./ha. de calcio, 30.5 kg./ha. de magnesio, 4.6 kg./ha. de boro y 1.2 kg/ha de zinc.

6.5 ¿De las cifras anteriores cuanto retorna al suelo en forma de residuos vegetales?

Rta: Para el caso del hartón es de 664.8 kg. de potasio/ha., 253 kg./ha. de nitrógeno, 25.3 kg./ha de fósforo, 159.8 kg./ha. de calcio, 19.8 kg./ha. de magnesio, 3.8 kg./ha. de boro y 1.0 kg./ha de zinc.

6.6 ¿Como se manifiestan las sintomatologías de deficiencias de nitrógeno en el clon hartón?

Rta: Aparecen clorosis debido a que el nitrógeno está involucrado en la formación de proteínas las cuales son fundamentales en la formación de la clorofila, por otro lado el seudotallo y los pecíolos se tornan rojizos producto de la aparición de las antocianinas al no formarse la clorofila. Las plantas se quedan pequeñas y no hay formación de racimo. Es común esta sintomatología en parches arenosos de la zona platanera del Ariari y en época seca en Urabá cuando no hay riego.

6.7 ¿Como se manifiestan las sintomatologías de deficiencias de fósforo en el clon hartón?

Rta: Las hojas de plantas juveniles se tornan de color verde muy intenso debido a que este elemento está involucrado en el crecimiento celular, por lo que al reducirse el tamaño de las células se concentra la clorofila. Los pecíolos se tornan rojizos y al florecer las plantas aparecen necrosidades en el borde de las hojas producto de la formación de melaninas, siendo la sintomatología parecida al ataque de Cordana musae. Esta sintomatología aparece comúnmente en plantaciones ubicadas en la Amazonía y la altillanura colombiana en donde los tenores de fósforo no pasan de 1 ppm.

6.8 ¿Como se manifiestan las sintomatologías de deficiencias de potasio en el clon hartón?

Rta: En las hojas viejas aparecen coloraciones amarillo intenso producto de la disminución en la formación de la proteína ya que este elemento está involucrado en el ciclo del nitrógeno y más específicamente en la formación de la nitrato-reductasa. Las hojas se necrosan del borde hacia la nervadura central y de la punta hacia el pecíolo debido a la menor concentración de este elemento en esas partes de la planta. Las hojas se secan rápidamente y solo quedan verdes las hojas jóvenes.

6.9 ¿Porque se necrosa el seudotallo en plantas de plátano con alta deficiencia de potasio?

Rta. Porque al bloquearse al ciclo del nitrógeno se acumulan nitratos en los tejidos y aparece una enzima que es la diamine-putrescine que degrada el tejido y no como producto del ataque de la bacteriosis (Erwinia chrisantemi pvr. paradisiaca). Producto de la degradación aparece el ataque de picudo amarillo (Metamasius hemipterus).

6.10 ¿Porque se presentan deficiencias de potasio en época seca en los Llanos orientales?

Rta: Porque cuando hay déficit de agua las raíces no pueden tomar el potasio, así exista en el suelo en cantidades suficientes.

6.11 ¿Como se manifiestan las sintomatologías de deficiencias de magnesio en el clon hartón?

Rta: En las hojas viejas aparecen coloraciones pálidas que van del borde a la nervadura central. Las clorosis se deben al déficit de proteína para la formación de la clorofila ya que este elemento está involucrado en el ciclo del nitrógeno, más específicamente en la formación de la nitrito-reductasa.

6.12 ¿Como se manifiestan las sintomatologías de deficiencias de zinc en el clon hartón?

Rta: Aparecen clorosis en las hojas más nuevas y es muy común en suelos ricos en fósforo ya que altas cantidades de este elemento en el suelo inhiben la absorción del zinc, como es el caso de la zona de Lejanías en el departamento del Meta en donde los suelos tienen hasta 200 ppm de fósforo y la zona platanera del Quindío en donde la deficiencia de zinc es generalizada.

6.13 ¿Como se manifiestan las sintomatologías de deficiencias de boro en el clon hartón?

Rta: Se manifiestan como entorchamientos en la hoja bandera antes de que abra debido a la falta de lignificación del tejido, aparecen deficiencias de potasio y magnesio debido al pobre desarrollo radicular y en las hojas las nervaduras secundarias son gruesas por la acumulación de fotosintetizados al no poderse transportar por la deficiencia de este elemento.

6.14 ¿Que interacciones hay a nivel del tejido foliar con los demás elementos minerales al haber un déficit de nitrógeno en el suelo?

Rta: Hay aumento en la concentración de fósforo ya que tanto el nitrógeno y el fósforo entran a la planta como aniones y al no existir la competencia del nitrógeno el fósforo entra con más facilidad y no hay relación con los cationes (K, Ca, Mg, B).

6.15 ¿Que interacciones hay a nivel del tejido foliar con los demás elementos minerales al haber un déficit de potasio en el suelo?

Rta: Hay aumento en la concentración de nitrógeno al bloquearse su ciclo y aumento en las concentraciones de calcio mas no de magnesio. No hay relaciones con azufre y fósforo.

6.14 ¿Que interacciones hay a nivel del tejido foliar con los demás elementos minerales al haber un déficit de calcio en el suelo?

Rta: Hay aumento en las concentraciones de nitrógeno por el efecto sobre el ciclo del elemento y aumentan las concentraciones de potasio y magnesio por disminuir la competencia catiónica. Hay también aumento en las concentraciones de boro a nivel de tejido foliar por las interacciones negativas que existen con este elemento.

6.15 ¿Que interacciones hay a nivel del tejido foliar con los demás elementos minerales al haber un déficit de boro en el suelo?

Rta: Hay disminución en casi todos los elementos (N, P, K, Mg, S) pero hay aumento en la concentración de calcio y zinc.

6.16 ¿De acuerdo a lo anterior que tan confiable es el uso de análisis foliar en plátano para hacer las fertilizaciones?

Rta: Se realizó un trabajo de investigación en donde se correlacionaron los análisis foliares y de suelos de 5 zonas plataneras de Colombia siguiendo la metodología francesa. Los coeficientes de correlación fueron los siguientes: N: R2: 0.72; P: R2: 0.93; K: R2: 0.51; Ca: R2: 0.50; Mg: R2: 0.52; Cu: R2: 0.41; Zn: R2: 0.85 y B: R2: 0.17. Entre mayor sea el coeficiente de correlación más confiable es el análisis, por lo tanto para esta metodología es confiable para nitrógeno, fósforo y zinc, para potasio, calcio, magnesio, cobre y boro no es confiable.

6.17 ¿Para que es importante tomar el muestreo de suelos en plátano?

Rta: Para saber el contenido de nutrientes en el suelo, determinar las fuentes y cantidades de fertilizantes a aplicar, mantener las cantidades de nutrientes en el suelo y manejar más económicamente la plantación.

6.18 ¿Como se toman las muestras de suelo para análisis en plátano?

Rta: El análisis de suelo es fundamental para el manejo eficiente y económico de las plantaciones de plátano. Como el sistema radicular es poco profundo se debe hacer un hueco de 20-30 cm. de profundidad y se toma una muestra de una de las paredes del hueco eliminando antes la vegetación. Para una plantación de 5 hectáreas se deben tomar como mínimo 10 muestras bien distribuidas por todo el terreno, las cuales se mezclarán y se llevará una muestra de 1 kilo al laboratorio. El laboratorio o el asistente técnico entregará la interpretación del análisis y el plan de fertilización.

6.19 ¿Como se aplican los fertilizantes en el plátano?

Rta: Como se dijo anteriormente es fundamental ubicar el colino en el momento de siembra ya que opuesto a la herida se origina más del 80% del sistema radicular y los colinos de reemplazo, por lo que se debe colocar el fertilizante o la mezcla de estos en forma de semicírculo a 30 cm. del colino en esta zona.

6.20 ¿El fertilizante debe ir tapado?

Rta: Definitivamente sí ya que si no se hace esta labor se pierde la úrea en forma de amoníaco y el resto de fertilizante por escorrentía superficial. Algunos plataneros hacen tres huecos en la zona radicular y allí reparten el fertilizante y luego lo tapan.

6.21 ¿En cuantas dosis se debe repartir el fertilizante?

Rta: Para el caso del hartón en el trópico húmedo bajo se divide el fertilizante en tres dosis: una un mes después de haber sembrado cuando ya existe un sistema radicular, otra a los tres meses y la última entre el quinto y sexto mes después de siembra que es cuando ocurre el cambio de meristemo.

7. Manejo de Plagas en Plátano (Plagas de las Hojas)

7.1 ¿Cuales son las principales plagas de las hojas en plátano?

Rta: Las principales son: el gusano cabrito del cual se tiene un reporte de ataque severo en el departamento del Quindío en el año 1983, el gusano canasta que era común en el Valle del Cauca en los años setentas del siglo pasado cuando en esta región del país se sembraba plátano, el gusano peludo común en la zona platanera y bananera de Urabá y el gusano monturita que se presenta en algunas plantaciones de los Llanos en época seca.

7.2 ¿Como ha sido la dispersión del gusano cabrito en Colombia?

Rta: El gusano cabrito (*Opsiphanes tamarindi*) apareció en Colombia en el Valle del Cauca como plaga del plátano reportado por Cardeñosa, en el año 1969 fue reportado en la zona bananera del Magdalena y en el departamento del Quindío ha aparecido como plaga en los años 1970, 1974, 1978 y 1983.

7.3 ¿Como es el adulto del gusano cabrito?

Rta. Es una mariposa de color café oscuro y presenta dos líneas blancas en las alas superiores. La hembra es más grande que el macho y los hábitos de los adultos son nocturnos. En el día se les puede ver a los adultos sobre plátanos maduros que se abandonan en las plantaciones y que les sirve de alimento.

7.4 ¿Como es la larva del gusano cabrito y cuales son sus hábitos?

Rta. Se le dice gusano cabrito porque en la parte posterior a la cabeza presenta una especie de corona o cachos y en la parte posterior del cuerpo presenta dos puntas. Su color es generalmente verde y come las hojas del plátano durante las noches y de día se les puede ver escondidos en la nervadura central de la hoja de la cual se está alimentando. Las hojas aparecen comidas y en algunos casos no come las nervaduras secundarias.

7.5 ¿Como es la pupa del gusano cabrito?

Rta: Es de color amarillo metálico y se ubican en las hojas viejas y secas de donde emerge la mariposa.

7.6 ¿Cuántos instares o estados de crecimiento tiene la larva y que tanta hoja de plátano consume por instar?

Rta: La larva tiene 5 instares o estados de crecimiento y el consumo es el siguiente: primer instar: 1.1 cm² de área foliar; segundo instar: 5.8 cm² de área foliar; tercer instar: 22.6 cm² de área foliar; cuarto instar: 74.5 cm² de área foliar y quinto instar: 683 cm² de área foliar. En total puede consumir 732 cm² de hoja (la hoja de plátano tiene hasta 6000 cm²).

7.7 ¿Cuánto dura el ciclo biológico del gusano cabrito?

Rta: En estado de huevo dura de 7 a 9 días, en estado de larva dura de 42 a 46 días, en estado de pupa dura de 13 a 16 días y en estado de adulto máximo 50 días.

7.8 ¿Cuándo se presenta el gusano cabrito como plaga?

Rta: Es común encontrar el gusano cabrito en las plataneras haciendo daño insignificante para la producción, pero cuando se reducen sus enemigos o parásitos naturales se convierten en plaga, en especial en condiciones de época seca.

7.9 ¿Cuáles son los enemigos naturales del gusano cabrito?

Rta: La avispa *Trichogramma* sp. Parasita sus huevos en forma muy eficiente, la avispa *Apanteles* sp. Parasita las larvas colocando sus huevos sobre ella de donde salen las pupas que se alimentan de ella viéndose la larva del gusano cabrito como un copo de algodón de la cantidad de las larvas de la avispa sobre ella y también los adultos de *Apanteles* sp capturan las larvas y se alimentan de ellas. El gusano cabrito tiene otros controles naturales como el hongo del género *Nomuraea*.

7.10 ¿Que se debe hacer cuando se presenta el gusano cabrito como plaga?

Rta: Lo primero que se debe hacer es una limpieza del cultivo en especial un buen deshoje para eliminar las pupas. Se pueden recoger las pupas y se colocan en un tarro con una malla sobre él en la plantación para que salgan los parásitos de ellas pero no los adultos. En caso de que el ataque sea severo se pueden aplicar sobre las larvas Bacillos turingienses (2.5 gr./l de agua + adherente).

7.11 ¿Porque se llama gusano canasta (*Oiketicus geyerei*) a la otra plaga de las hojas del plátano?

Rta: Porque la hembra de este lepidóptero fabrica con tejidos del plátano, en especial hojas, un estuche que es donde vive y pasa su vida de larva y adulta. Solo el macho completa su ciclo volviéndose mariposa en el estado adulto.

7.12 ¿Cual es la duración del ciclo de vida del gusano canasta?

Rta: La hembra coloca de 800 a 1500 huevos que duran en este estado de 22 a 30 días, en estado larval sufren de 15 a 20 mudas siendo la duración en este estado para el macho de 265 a 382 días y para la hembra de 207 a 251 días, en estado de pupa de 18 a 45 días y el adulto de 5 a 8 días.

7.13 ¿Que daño hace en las hojas el gusano canasta?

Rta: Las larvas de la hembra en su canasta van haciendo grandes perforaciones en las hojas y es muy fácil observarlas junto a ellas.

7.14 ¿Como se controla el gusano canasta?

Rta: Al igual que el gusano cabrito hay que recuperar sus predadores naturales recogiendo las canasta y colocándolas en un tarro plástico cubierto con una malla de tal manera que no salgan los adultos de la plaga y si los enemigos naturales.

7.15 ¿Cuáles son los predadores naturales del gusano canasta?

Rta. Las avispitas del género *Iphiaulax* y del género *Psychidomicra* que ovipositan sobre las larvas en las canastas que fabrica esta plaga, en caso

de un fuerte ataque se puede aplicar Bacillos turingienses (2.5 gr./l de agua + adherente).

7.16 ¿Como es el ataque en las hojas del gusano peludo (*Ceramidia viridis*)?

Rta: Es otro lepidóptero que roe las hojas, en especial en las zonas intervenales apareciendo orificios alargados en las hojas.

7.17 ¿Como es el ciclo del gusano peludo?

Rta: Se le dice gusano peludo porque la larva está totalmente rodeada de pelos largos y de color amarillo que son urticantes al contacto de la piel de los humanos. La hembra de la mariposa coloca los huevos sobre las hojas del plátano en el envés y este estado dura 6 días de donde emergen las larvas que tienen una duración de 18 a 23 días para luego empupar con una duración de 6 a 8 días. Los adultos duran de 8 a 10 días.

7.18 ¿Cómo se controla el gusano peludo?

Rta: En forma similar como se controlan las larvas de las plagas de las hojas del plátano.

7.19 ¿Cómo es el ataque del gusano monturita (*Sibine apicalis*)?

Rta: Se llama monturita porque la larva tiene en la mitad de su cuerpo una mancha que semeja a una montura para equinos. El ataque sobre las hojas es inconfundible ya que se como todo el folíolo y solo deja en pie la nervadura central de las hojas del plátano.

7.20 ¿Cómo es el ciclo de vida del gusano monturita?

Rta: La hembra deposita sobre el envés de las hojas masas de huevos de a 14 huevos cada una y puede llegar a ovipositar hasta 7 masas de huevos que tienen una duración de 6 a 8 días para convertirse en larvas que pasa por 8 a 9 instares y que duran de 40 a 50 días. La pupa se ubica en elseudotallo del plátano y dura 10 días.

7.21 ¿Que otras plagas tienen las hojas del plátano?

Rta: Los lepidópteros del género *Spodoptera* que es una plaga común del cultivo del maíz atacan el plátano cuando se asocian las dos especies o cuando se cosecha el maíz en un plantío cercano a una platanera, de tal manera que al acabarse el alimento se pasan al plátano.

7.22 ¿Cómo es el ataque del género *Spodoptera* en el plátano?

Rta: Solo ataca las hojas tiernas del plátano o la hoja bandera cuando aún no ha abierto, de tal manera que al ser traspasada por las larvas y luego abrir se observan perforaciones asimétricas en ellas.

7.23 ¿Finalmente que otra plaga ataca las hojas del plátano?

Rta. Es una plaga muy común en el departamento de Arauca en la época seca en donde las hojas toman una coloración roja debido al ataque del ácaro *Tetranychus* sp.

7.24 ¿Que daño ocasiona el ácaro Tetranychus sp?

Rta: Básicamente reduce la vida útil de la hoja cuando es atacada reduciéndola a cerca de la mitad.

7.25 ¿Cómo se controla el ácaro Tetranychus sp.?

Rta: No hay necesidad de aplicar acaricidas ya que una vez entra la época de lluvias la plaga desaparece.

8. Plagas del Seudotallo

8.1 ¿Cuales son las principales plagas del pseudotallo?

Rta: Son cuatro: los coleópteros (cucarrón en adulto) picudo amarillo (*Metamasius hebeatus*), picudo rayado (*Metamasius hemipterus*) y el picudo del pseudotallo (*Odoiphorus ionjicollis*) y el lepidóptero (mariposa en adulto) gusano tornillo (*Castniomera humboldti*).

8.2 ¿Cómo se reconoce el ataque del picudo amarillo y del picudo rayado?

Rta: Su ataque aparece en los Llanos orientales en la época de verano o cuando por deficiencias de potasio las plantas presentan bacteriosis, aparecen sobre el pseudotallo, en la parte baja y sobre las calcetas externas galerías ocasionadas por la larva de este insecto.

8.3 ¿Que características tiene la larva del picudo amarillo y el adulto del picudo amarillo y rayado?

Rta: Las larvas de ambas plagas son de color crema con una cabeza grande de color rojo, pero su principal característica es que son de forma curva. En los primeros estados de adulto ambas plagas son de color negruzco por lo que se pueden confundir con el picudo negro, sin embargo con el tiempo se diferencian ya que el picudo rayado presenta una línea definida sobre el tórax y sobre el borde de las alas, mientras que el picudo amarillo presenta estas líneas difusas.

8.4 ¿Como es y cuanto dura el ciclo biológico del picudo rayado?

Rta: La hembra coloca los huevos en las calcetas bajas del pseudotallo o sobre residuos de la plantación de los cuales emergen las larvas entre los 7 a 15 días después de la postura, la larva que es la que hace el daño dura de 45 a 60 días y posteriormente hace un estuche con residuos de pseudotallo para empupar durando en este estado de 15 a 30 días de donde emerge el adulto que vive de 60 a 90 días.

8.5 ¿Como se controlan los picudos?

Rta: Se controlan por medio de trampas fabricadas con pseudotallos de plantas ya cosechadas y pueden ser de la siguiente forma: disco de cepa en el cual a 50 cm. sobre el pseudotallo cosechado se corta el mismo y se coloca un pedazo del mismo pseudotallo para que permanezca algo levantado. La idea de este tipo de trampa es que se exponga material fresco que atraiga los adultos de estas plagas. Otro tipo de trampa es el de colocar la mitad de pseudotallos partidos longitudinalmente colocando la parte interior del

seudotallo sobre el suelo para que los adultos se escondan en él. La trampa de disco dura funcionando hasta 3 semanas y se puede renovar mientras que pedazos de seudotallo duran solo entre 7 a 15 días.

8.6 ¿Como se pueden hacer más eficientes las trampas?

Rta: Se puede colocar en ellas Carbofuran en polvo para que los adultos que allí lleguen se mueran y no se tenga la necesidad de recorrerlos para bajar su población o se pueden aplicar hongos fitopatógenos como *Beauveria bassiana* o *Metarhizium anisopliae*.

8.7 ¿Existe algún efecto de la altura sobre el nivel del mar sobre la presencia de los diferentes tipos de picudos?

Rta. Se ha comprobado que el pido negro (*Cosmopolites sordidus*) tiene mayor presencia y su ataque es mayor sobre los 1.000 m.s.n.m. y los picudos amarillo y rayado tienen mayor presencia bajo la anterior altura. Por la forma de producción en los Llanos orientales en donde se siembra el plátano a un ciclo o máximo 2 el problema picudo prácticamente ha desaparecido.

8.8 ¿Que depredadores naturales tienen los picudos?

Rta. Generalmente las larvas son atacadas por tijeretas del género *Dermaptera* y cucarrones de los géneros *Hololepta* y *Ontophagus*, además de hormigas.

8.9 ¿Como se caracteriza el ataque del gusano tornillo?

Rta: Aparecen sobre el seudotallo perforaciones, pero el signo más importante del ataque de esta plagas es la presencia junto a la base del seudotallo de una especie de baba o gelatina transparente que corresponde a los excrementos de la larva.

8.10 ¿Cómo se identifican los adultos y las larvas de esta plaga?

Rta: Plagas, seudotallo, gusano tornillo Los adultos son mariposas grandes de color marrón oscuro y se caracterizan por tener una línea transversal y 5 pecas blancas en las alas anteriores y una mancha blanca sobre las alas posteriores. Las larvas son de color crema y pueden llegar a medir hasta 10 cm., pero su mayor característica es que parece un tornillo y de allí su nombre.

8.11 ¿Cómo es el ciclo biológico de esta plaga y cuanto dura?

Rta: La hembra fecundada oviposita de 30 a 270 huevos de donde a los 8-10 días emerge la larva que come seudotallo de 54-80 días para después empupar sobre la base del seudotallo formando un estuche con residuos de cosecha y dura en este estado de 8 a 14 días de donde emerge la mariposa que dura de 3 a 10 días.

8.12 ¿Cómo se controla esta plaga?

Rta: Plagas, seudotallo, gusano tornillo, control Su control es bien difícil debido a que la larva se introduce el seudotallo y para matarla prácticamente hay que acabar con la planta de plátano atacada. El mejor control es destruir el adulto colocando en las plantaciones afectadas tarros

plásticos con melaza y un insecticida para que los adultos atraídos lleguen allí a lamer el líquido. Se recomienda cada 8 días sacar los adultos muertos e hidratar nuevamente la trampa.

9. Plagas del Cormo

9.1 ¿Cual es la principal plaga del plátano en el mundo y en Colombia?

Rta: Indiscutiblemente el picudo negro.

9.2 ¿Cual es el sitio de origen y cual ha sido la distribución de esta plaga en el mundo?

Rta: Esta plaga se originó en el sitio de origen de las Musáceas y se ha distribuido en el mundo a través de la semilla asexual, o sea en la medida que el hombre distribuyó las Musáceas también distribuyó la plaga. En el año 1900 se reportó en Australia y Malasia, el 1920 en Nueva Guinea, África y Costa Rica y en 1947 en Colombia.

9.4 ¿Cual fue la distribución de esta plaga en Colombia?

Rta: En 1947 apareció en la zona de Urabá, en 1978 en la zona cafetera central, en 1981 en el Valle del Cauca, Cundinamarca, Tolima y Huila, en 1982 en el Cesar y en 1983 se reportó en Nariño, Santanderes y la Orinoquia.

9.5 ¿Cual es la importancia económica del picudo negro?

Rta. En la zona central cafetera de Colombia ocasiona pérdidas de alrededor del 60% en la producción, en la región Caribe, La Florida y América central las pérdidas son del orden del 30-90%, en Ghana ocasiona pérdidas del 25% en el primer ciclo de producción y del 50-90% en los subsiguientes y en el mundo las pérdidas en producción ocasionadas por esta plaga van desde los 25-90%.

9.6 ¿Que factores se relacionan con la dinámica de poblaciones del picudo negro?

Plaga, cormo, picudo negro, dinámica. El sistema de producción (monocultivo o asociado), el grado de tecnología aplicado en cada plantación, la altitud sobre el nivel del mar, los clones utilizados y finalmente la presencia de insectos y microorganismos entomopatógenos.

9.7 ¿Cual es y cuanto dura el ciclo biológico del picudo negro?

Rta: El adulto puede vivir de 1 a 2 años a 20 ° C y 80% de humedad relativa, los huevos duran antes de eclosionar de 8 a 10 días de donde salen la larvas que son color crema y sin la presencia de curvatura en su cuerpo y duran alimentándose de 40 a 45 días (tienen 5 instares) de donde pasan a pupa pero sin hacer estuche con residuos de la planta de plátano durando en este estado de 8 a 10 días para pasar de nuevo a adulto.

9.8 ¿Cómo se calculan las pérdidas ocasionadas por esta plaga sobre el clon dominico-hartón en zona cafetera?

Rta. Cuando se siembra una plantación y el primer ciclo de producción inicia la parte reproductiva la hembra ha depositado hasta 12 huevos por planta de donde salen las larvas que se ubican el 90% en la parte baja del seudotallo y el 10% en el cormo y las raíces, por el daño causado por las larvas en el cormo para este primer ciclo las pérdidas en el peso del racimo son del 4 al 20%; los adultos atacan el hijuelo dejado en forma temprana por lo que las pérdidas en el peso del racimo del segundo ciclo son del 30-40% y finalmente, las pérdidas en el peso del racimo del tercer ciclo son del 48-60%. Todo lo anterior ocurre al usar semilla contaminada por la plaga.

9.9 ¿Además de pérdida en el peso del racimo como se manifiesta el ataque?

Rta: Las mayores pérdidas ocurren por el volcamiento de las plantas adultas ya que al debilitarse el cormo por el ataque de las larvas de la plaga, una vez emerge el racimo el peso de este ocasiona la caída total del sistema de cormos.

9.10 ¿Que tanto se desplaza el picudo negro dentro de la plantación de plátano?

Rta. Muy poco, de 2000 picudos adultos marcados y dejados en una plantación solo el 20% tuvo algún desplazamiento y recorrieron 35 m en 3 días, de ahí que en cultivos de plátano intercalados o en sistemas agroforestales el ataque se disminuye por la dificultad que tiene en el desplazamiento.

9.11 ¿Cómo se distribuyen los adultos del picudo negro en una plantación de plátano?

Rta: El 30% está en los cormos, 43% está en las calcetas del seudotallo, 5% en hojas sobre el suelo producto del deshoje fitosanitario y el restante 12% está en el suelo.

9.12 ¿Cómo se controla el picudo negro?

Rta.: Exactamente igual a como se controlan los otros picudos, o sea, por medio de trampas hechas con seudotallos ya cosechados. Sin embargo en las Islas Canarias hacen el control con una feromona artificial conocida comercialmente como Cosmelute9.

9.13 ¿Comercialmente se venden los hongos entomopatógenos?

Rta. En el mercado hay dos productos conocidos como Bauveril y Biostat que contienen los hongos que atacan los diferentes picudos que atacan el cultivo del plátano.

10. Plagas de los Frutos

10.1 ¿Cuántas plagas hay reconocidas en los frutos del plátano?

Rta: Básicamente son tres: la abeja Trigona, el coleóptero conocido como morrocoyita y el trips raspador.

10.2 ¿Cómo se reconoce el daño de cada una de ellas?

Rta: La abeja *Trigona* roe los bordes o las aristas de los frutos cuando están en estado muy inmaduro, o sea, cuando recién han caído las brácteas. Al hacer este daño se afecta la calidad visual del racimo ya que aparece en estado maduro con cicatrices negras en los bordes. La morrocoyita daña completamente la calidad visual del racimo al hacer raspaduras sobre la superficie de la cáscara de los frutos. Esta plaga también se ha visto en el Magdalena medio atacando las hojas en plantaciones recién sembradas cuando se quitan ciertas malezas que son su hábitat común. Finalmente el trips raspador daña también la calidad visual del racimo al ocasionar manchas rojizas sobre los plátanos.

10.3 ¿Cuales son los hábitos y el control de la abeja *Trigona* sp?

Rta: Estas abejitas negras viven en colonias de hasta 10.000 individuos y construyen sus nidos en palmas, en troncos o subterráneos en las raíces de los árboles. Recoge celulosa de la cáscara del plátano para hacer su nido y al pasar de una planta infectada de moko (*Ralstonia solanacearum* raza 2) a plantas sanas la hacen el principal insecto vector de esta enfermedad y de la desaparición de el clon topocho en los Llanos orientales. Su control se hace destruyendo los nidos o con la práctica del embolse.

10.4 ¿Cual es el ciclo biológico de la morrocoyita (*Colaspis* spp)?

Rta: Los adultos colocan los huevos sobre la base de los tallos de las malezas o en las raíces y duran de 7-8 días de donde emergen las larvas que se alimentan bajo el suelo durando en este estado de 20-22 días. Luego empupa de 7-10 días de donde sale el adulto que es el que ocasiona el daño en los plátanos y en otras ocasiones en las hojas. Cuando el ataque es severo se pueden utilizar insecticidas de contacto ya que la plaga, sobre todo en plantaciones recién sembradas, puede defoliar la planta hasta en un 100%.

10.5 ¿Cómo se evita el daño del trip (*Chaetanaphothrips* sp.)?

Rta: Se controla embolsando el racimo en época temprana.

10.6 ¿Que otras plagas atacan el fruto del plátano?

Rta: En ocasiones lo afecta el áfido *Pentalonia nigronervosa*, el cual tiene como hospedero principal el maíz, pero es el insecto encargado de transmitirle al plátano el virus del mosaico de las cucurbitáceas (CMV).

11. Plagas de la Raíz

11.1 ¿Que insectos plagas existen en la raíz del plátano?

Rta: Pueden existir comedores o chupadores de la raíz. Los comedores más comunes son los que llamamos chizas o mojojoi (*Ancognata* sp) y cuyo adulto es un cucarrón. En cuanto a los chupadores las palomillas harinosas (*Dysmicoccus* sp.) se están convirtiendo en un serio problema en las plantaciones del departamento del Quindío. Atacan las raíces, debilitan la planta y hacen que esta se voltee perdiéndose el 100% de la producción.

11.2 ¿Cómo se está manejando el problema de la cochinilla harinosa en el Quindío?

Rta: Lo primero que es necesario saber es que este insecto es diseminado por una hormiga, por lo que antes de sembrar los colinos se deben revisar para que no tengan la hormiga ni las cochinillas. Se deben monitorear las plantas de plátano que se quedan en desarrollo o que presenten una coloración clorótica. Si se comienzan a formar focos de plantas afectadas se mezcla un insecticida de contacto al 2% con aceite agrícola al 1% en una bomba de espalda y se dirige el chorro hacia la base del pseudotallo. Si son plantas aisladas las afectadas entonces se aísla la planta con una zanja y se aplica un insecticida sistémico granular en la base de la planta afectada.

11.3 ¿Que otros problemas afectan la raíz?

Rta: Los nemátodos que son una plaga parecida a una lombriz microscópica. Los nemátodos se pueden alimentar por dentro (endoparásitos) o por fuera de la raíz (ectoparásitos). El daño consiste en que poseen en un extremo un estilete que lo inyectan en una raíz, posteriormente producen e inyectan una saliva que tiene como función digerir los contenidos protoplasmáticos, de tal manera que puedan ser succionados.

11.4 ¿Cuales son los principales nemátodos fitoparásitos del plátano?

Rta: Los principales son: Radopholus similis, Pratylenchus spp., Meloidogyne spp. y Helycotylenchus spp.

11.5 ¿Como se manifiesta en la planta de plátano el ataque de los nemátodos?

Rta: En las raíces se aprecian síntomas como raspaduras que ocasiona heridas y muerte de las mismas, las raíces terciarias y cuaternarias del plátano se aprecian muertas y la planta en general tiene un atraso significativo en el desarrollo. Los racimos son pequeños y las plantas cloróticas. Cuando existe el ataque del nemátodo Meloidogyne spp, por ser endoparásito las raíces aparecen con protuberancias. Al igual que con el picudo negro, al afectarse el sistema radicular las plantas de plátano se caen y se pierde el 100% de la producción.

11.6 ¿Como se muestrea para saber la cantidad de nemátodos presentes en la plantación de plátano que sirva como base para hacer un plan de manejo?

Rta: Se pueden muestrear raíces o suelo. Para el caso de raíces se toman desde la base de la planta hasta 30 cm. de ella y a 30 cm. de profundidad; para el caso de suelo se toma la muestra 30 cm. de la base del pseudotallo. Las raíces y el suelo se colocan en bolsas plásticas y se llevan al laboratorio en una nevera portátil y de acuerdo con el conteo el laboratorio informará si se justifica o no el control.

11.7 ¿Como se controlan los nemátodos en plátano?

Rta: El control debe ser integral y se empieza por la calidad de la semilla, el uso de rotaciones con otros cultivos en terrenos donde ha existido plátano seriamente afectado por nemátodos, uso de drenajes, fertilización adecuada y manejo integrado de malezas, uso de materias orgánicas, uso de plantas atraparoras de nemátodos como Crotalaria o de plantas tóxicas a los nemátodos como la caléndula, uso de hongos que afectan los nemátodos como los del género Paecilomyces y finalmente el uso de nematicidas.

12. Manejo de Enfermedades (sigatoca negra (*Mycosphaerella Fijiensis*))

12.1 ¿Cuántos tipos de sigatokas existen?

Rta: Existen dos tipos de sigatokas en el mundo: la sigatoka amarilla (*Mycosphaerella musicola*) y la sigatoka negra. La sigatoka amarilla en condiciones del trópico húmedo bajo no afecta el plátano, pero cuando el plátano se ubica en el trópico húmedo premontano es seriamente afectado por esta enfermedad. En la actualidad casi el 100% de las plantaciones de Musáceas en el mundo están siendo afectados por la sigatoka negra.

12.2 ¿Cuál es la diferencia entre las dos sigatokas?

Rta: A nivel microscópico la conidia de la S. amarilla tiene una base redondeada mientras que la S. negra tiene la base en forma de cuello de botella; la S. amarilla forma una estructura llamada estroma de donde salen los conidióforos mientras que en la S. negra no se forma esta estructura y los conidióforos se forman directamente de las hifas y finalmente, el ciclo biológico de la S. negra es la mitad aproximadamente que el de la S. amarilla, por lo que la primera es mucho más agresiva.

12.3 ¿Para efectos de evaluación para el control cuántos estados o tipos de síntomas tiene la S. negra?

Rta: Según Meridith y Lawrence la sigatoka negra tiene los siguientes estados progresivos:

Estado 1. Pizcas que son puntos color café

Estado 2. Estrías que son rayas del mismo color que el anterior síntoma.

Estado 3. Rayas gruesas en donde se juntan varias estrías.

Estado 4. Manchas redondeadas

Estado 5. Mancha deprimida y seca

Estado 6. Mancha madura y seca con centro habano o blancuzco.

12.3 ¿Es más susceptible el plátano que el banano a la S. negra o viceversa?

Rta: Es mucho más susceptible el banano ya que se demora menos tiempo para pasar de un síntoma a otro que el plátano.

12.4 ¿Qué tipo de esporas produce la sigatoka negra para su diseminación?

Rta: Produce dos tipos de esporas: esporas de tipo sexual llamadas ascosporas que son muy pequeñas y son diseminadas por el viento, por lo tanto son las que se encargan de distribuir la enfermedad a grandes distancias y las otra esporas son de tipo asexual llamadas conidias que son las encargadas de diseminar la enfermedad en el mismo cultivo. Sin embargo ha sido el hombre con el transporte de hojas y materiales vegetales el que se ha encargado de diseminar la enfermedad en los diferentes continentes.

12.5 ¿Qué factores climáticos afectan el desarrollo de la S. negra?

Rta: Los principales son el viento que se encarga de la diseminación, la temperatura, la humedad relativa, la precipitación y la mojadura en la hoja ya que sin la presencia de agua líquida sobre las hojas las esporas no pueden germinar.

12.6 ¿Que tanto afecta las defoliaciones ocasionadas por la sigatoka negra sobre la producción en los diferentes estados de desarrollo de la planta?

Rta: Como se dijo anteriormente la planta de plátano produce la rededor de 36 hojas: la planta aguanta hasta el 100% de la defoliación hasta la hoja 12 sin que se afecte el desarrollo y la producción; desde la hoja 12 a la 16 si se afecta entre el 75-100% del área foliar existe pérdida en el peso del racimo; defoliaciones ocurridas por la S. negra después de que ocurra la diferenciación foliar, lo cual ocurre en la hoja 18-22 afectan el peso del racimo y el número de dedos.

12.7 ¿Cuales son las pérdidas por la S. negra?

Rta: Hay una disminución en el peso del racimo hasta del 13%, disminución en la calidad hasta el 50%, la maduración del racimo es más temprana al igual que la cosecha y hay una disminución de 5.5 hojas a cosecha.

12.8 ¿Que escalas de severidad se emplean para evaluar la S. negra?

Rta: La escala más empleada en Colombia es la de Stover en la que se tienen 5 grados de severidad:

1. Pizcas, <1% en la hoja
2. Estrías 1 a 5% en la hoja
3. 6 al 15% del área foliar manchada
4. 16 al 33% del área foliar manchada
5. >33% del área foliar manchada

Se evalúan 30 plantas recién florecidas por cada 10 hectáreas o su equivalente. Se deben mantener 8 ó más hojas completamente sanas y las hojas totales deben ser como mínimo 10.

12.9 ¿Cómo se controla la S. negra?

Rta: Se deben tener en cuenta factores como: prácticas culturales que afectan la cantidad de inóculo (deshojes fitosanitarios o remoción del tejido necrótico en forma semanal), control químico, preaviso y aplicaciones puntuales (control de malezas, manejo de drenajes y aguas superficiales, fertilización), resistencia genética (los materialñes con mayor cantidad del genoma Balbisiana son más resistentes a la S. negra), legislación y organización (si existe dentro de la comunidad de productores uno de ellos que no hace un buen control, su plantación será foco de enfermedad para los demás).

12.10 ¿Que aspectos hay que tener en cuenta al realizar el control químico?

Rta: Hay que tener en cuenta el cultivo objetivo (plátano ó banano), el manejo de la enfermedad (todos los aspectos vistos anteriormente que afectan el desarrollo de la enfermedad), los equipos y sistemas de aspersión (terrestre o aérea), el producto aplicado y su clasificación y finalmente las técnicas de aspersión.

12.11 ¿En cuanto se incrementaron los costos de producción en el cultivo del plátano y que consecuencias se han tenido?

Rta: Los costos actuales para aplicar la totalidad del paquete tecnológico en plátano, condición indispensable para hacer un manejo integral de la

enfermedad, oscilan por hectárea entre los \$5.500.000 hasta los \$8.500.000 según la tecnología empleada. Estos costos de producción hacen cada vez más imposible para que la economía campesina siga con el cultivo, el cual fue durante muchos años el cultivo capitalizador de dicha economía. En la actualidad el plátano en Colombia por los costos de producción es producido por la economía campesina mercantilista y por la economía empresarial.

13.Virus

13.1 ¿Que tipo de virus tiene el cultivo del plátano en Colombia?

Rta: Básicamente se reporta la presencia de dos tipos de virus: el CMV (virus del mosaico de las Cucurbitáceas) y el BSV (virus del rayado del banano).

13.2 ¿Cómo se manifiestan en el campo la presencia de estos dos virus?

Rta: El CMV manifiesta las siguientes sintomatologías: pudrición o secamiento de la hoja bandera u hoja más joven que aún no ha abierto (no confundir con pudrición de la hoja bandera producida por la bacteria *Erwinia carotovora* o con deficiencia severa de zinc), arrepollamiento de la planta o desorden en su filotaxia acompañado con coloraciones rojizas en los pecíolos y manchas cloróticas en las hojas. El ataque del BSV presenta unas líneas oscuras en las hojas, rompimiento de las calcetas en forma longitudinal en el seudotallo y coloraciones negruzcas en los pecíolos (parecido en ambos casos a deficiencias de magnesio).

13.3 ¿Cómo se trasmite el CMV?

Rta: Hay 60 especies de áfidos que transmiten el virus y se puede transmitir por semilla asexual. No se trasmite por daño mecánico.

13.4 ¿Cómo se trasmite el BSV?

Rta: En forma semipersistente por la cochinilla harinosa *Planococcus citri* y se puede transmitir por semilla asexual (aparentemente el virus ya está en el genoma B por lo que no se puede limpiar la semilla con termoterapia o quimioterapia). No se trasmite por daño mecánico.

13.5 ¿Cómo se pueden controlar los virus?

Rta: Es complicado porque la idea sería evitar el uso de semilla de plantas que presenten sintomatologías, pero para el caso de BSV solo se presentan estas sintomatologías cuando hay condiciones de stress como época de verano, lo cual es muy común en los Llanos orientales. Por otro lado se pueden evitar contaminaciones haciendo un buen control de malezas o no asociar el plátano con maíz.

14. Moko o Ereke

14.1 ¿En que consiste la enfermedad conocida como moko o ereke?

Rta: Es una enfermedad ocasionada por la bacteria *Ralstonia solanacearum* raza 2 y que también afecta en otras razas a solanáceas como el tomate y la papa.

14.2 ¿Cuales son las sintomatologías que presenta la enfermedad del moko en la planta de plátano?

Rta: Por ser una enfermedad sistémica, es decir se trasloca en la planta por los haces vasculares, las sintomatologías pueden aparecer en cualquier parte de la planta: en plántulas recién sembradas aparece un amarillento generalizado y posterior necrosis y al hacer un corte en ellas aparecen unos puntos o líneas color café y que corresponden a los haces vasculares por donde se transmitió la bacteria; en plantas jóvenes aparecen hojas secas en medio de hojas sanas o la hoja bandera seca en donde al hacer un corte en el seudotallo aparecen los puntos o haces vasculares necrosados en las hojas afectadas y finalmente, cuando el ataque es tardío o cuando se transmite por insectos al racimo aparecen coloraciones rojizas o negruzcas en los dedos afectados y al hacer un corte transversal en el caquis del racimo aparecen los puntos correspondientes a los haces vasculares por donde entró la bacteria al racimo o por donde subió hacia la planta.

14.3 ¿Cómo se trasmite el moko?

Rta: Se puede transmitir por la semilla asexual, forma de transmisión responsable de la diseminación del moko a las zonas afectadas en Colombia por la enfermedad; por herramienta, o sea palines o machetes infectados con la enfermedad, que la transmiten de planta a planta al hacer deshojes, descolines o desguasques; por insectos en especial la abeja *Trigona* que transmite la enfermedad a los racimos, por el agua de riego o por el agua del nivel freático debido a la costumbre de los productores de arrojar las plantas afectadas a ríos y quebradas y por medio de malezas hospedantes alternos de la enfermedad.

14.4 ¿Cómo se controla el moko?

Rta: El principal medio de control es la exclusión, o sea impedir que la enfermedad entre a la plantación por los diferentes medios de transmisión. Si la enfermedad está en la plantación hay que tomar las siguientes medidas: erradicar las plantas enfermas inyectándoles 50 ml. una dilución del 20% de Glifosato en el seudotallo haciendo punciones de 5 ml. cada una; desinfectar las herramientas con un bactericida (formol, hipoclorito de sodio, Vanodine, etc.); colocar a la entrada de la finca y de la plantación pocetas para la desinfección de las llantas de los carros y las botas de los trabajadores; aislar los focos con zanjas y alambre de púas; incorporación a los focos de flor de muerto y fuentes fosfóricas como calfos o roca fosfórica y eliminar las plantas de alrededor de los focos.

15. Otras Enfermedades del Plátano

15.1 ¿Que otras enfermedades tiene el plátano?

Rta: La elefantiasis que consiste en el crecimiento excesivo del cormo que hace que la base de las calcetas se rajen y posteriormente se caiga toda la planta. Apareció en el centro de Risaralda en el año 1983 en forma endémica y posteriormente desapareció en forma gradual. No se sabe aún el agente casual aunque se sabe que tiene alguna relación con hongos del tipo Giberella que producen giberelinas.

La bacteriosis del seudotallo ocasionada por la deficiencia de potasio y que por muchos años se dijo que era ocasionada por la bacteria *Erwinia chrysantemi* pvr. *paradisiaca*.

La pudrición de la hoja bandera ocasionada por la bacteria *Erwinia carotovora* y cuya sintomatología coincide con la sintomatología del CMV.

A finales de los años setentas del siglo pasado se presentó una anomalía que se denominó cogollo blanco y que consistía en que al hacer el cambio de meristemo vegetativo a reproductivo las últimas hojas se tornaban cloróticas y cuando la planta emitía el racimo se volvían otra vez verdes pero la reducción en el peso del racimo era del 30%.

16. Sistemas Agroforestales con Plátano

16.1 ¿Qué originó los sistemas agroforestales con plátano?

Rta: En el año 1995 llegó la sigatoka negra a los Llanos orientales destruyendo casi la mitad del área de plátano plantada en esta región del país. CORPOICA buscando recuperar el cultivo para la economía campesina encontró que el cultivo clocado bajo cierta penumbra reducía drásticamente la severidad de la enfermedad por lo que a partir de 1996 se vienen haciendo trabajos de investigación y transferencia de tecnología en este sistema con un éxito muy significativo.

16.2 ¿Qué formas existen para implementar los sistemas agroforestales con plátano?

Rta: Se han detectado entre los productores usuarios de esta tecnología cuatro formas para implementar el sistema: cuando no existe el sombrío y se siembran el plátano junto con las especies forestales de rápido crecimiento de tal manera que rápidamente se produzca la sombra y se reduzca la severidad de la enfermedad; cuando ya existe un sombrío establecido que puede ser un antiguo sombrío de cacao o un rastrojo que se puede ralea y finalmente cuando se hace un sistema agroforestal en el que interactúan especies forestales y cultivos anuales en forma inicial y cuando ya el forestal ha crecido se implementa el cultivo del plátano, como es el caso del caucho (*Hevea brasiliensis*).

16.3 ¿Que especies forestales se utilizan para cada una de las formas de implementar el sistema en los Llanos orientales?

Rta: Cuando se necesita el sombrío porque no existe se usan forestales de rápido crecimiento que se siembran a una distancia de 4m x 2m al igual que el plátano y las mejores especies son: *Acacia mangium* que crece más de 4 m al año al igual que el Eucalipto pellita, también se puede usar *Gmelina arborea*, Iguá o nauno (*Pseudosamanea guachapele*), las eritrinas (*Erythrina*

spp), tambor o frijolito *Schizolobium parahibum* y yopo (*Piptademia* sp.). Cuando ya existe el sombrío se ralea hasta obtener un sombrío del 50% y bajo el se siembra el plátano a 4m x 2m.

16.4 ¿Que especies forestales no se pueden utilizar para el sistema agroforestal?

Rta: De acuerdo con los productores que han implementado el sistema las siguientes especies muestran marcado antagonismo con el plátano: el samán (*Samanea saman*) porque produce demasiada sombra ya que tiene una copa muy espesa, el dinde mora (*Mimosa dulcis*) ya que bajo esta especie no crece ningún vegetal, las palmáceas pues al caer sus hojas ocasionan daño mecánico en las plantas de plátano, el cacacolí (*Anacardium excelsum*) pues tiene desrame natural y ocasiona el mismo daño de las palmáceas y finalmente el pardillo o laurel cafetero (*Cordia alliodora*) ya que según los productores compite con el plátano por agua.

16.5 ¿Cuales beneficios trae al agricultor los sistemas agroforestales con plátano?

Rta: Hay una reducción de cerca del 50% en los costos debido a que no hay necesidad de hacer control de sigatoka negra ni deshojes semanales, hay reducción en el costo del control de malezas ya que la penumbra ocasionada por los árboles disminuye este problema, se reduce el daño por picudos, se reducen los costos de fertilización porque al hacer las podas para mantener el 50% de penumbra en los árboles hay una incorporación de cerca de hasta 30 toneladas de materias orgánicas y finalmente, además de plátano se producen frutas, maderas, leñas, látex, etc. diversificando el cultivo.

16.6 ¿Que tan significativa es la reducción de la sigatoka negra?

Rta: Al comparar plantas a plena exposición solar y sin hacer control químico de la enfermedad la hoja más joven manchada corresponde a la hoja 4 y de la hoja 7 a la 9 más del 50% de la hoja está destruida por la S. negra. En plantas colocadas bajo penumbra la hoja más joven manchada es la hoja 6 y la hoja 14 tiene un 30% de afección por la enfermedad. El peso del racimo del primer caso es de 8-9 Kg. mientras que el del segundo caso es de 14-16 Kg. para la variedad hartón llanero.

16.7 ¿Que desventajas tiene el uso de sistemas agroforestales?

Rta: La principal desventaja es que se aumenta el ciclo vegetativo de 50 a 60 días en el trópico húmedo bajo.

17.Comercialización y Mercadeo

17.1 ¿Cómo se comercializa el plátano de acuerdo a las zonas productoras en Colombia?

Rta: En el país existen básicamente 3 zonas productoras: la zona de Urabá que tiene cerca de 37.000 hectáreas destinada para la exportación; los Llanos orientales con 25.000 hectáreas y cubren los mercados de Bogotá (92%), los Santanderes y Boyacá y en la actualidad se están haciendo esfuerzos para exportar por el puerto de Santa Marta y la zona central cafetera con 162.000 hectáreas, 90% asociadas con café que cubren los mercados locales, el de Cali y en pequeña parte el de Bogotá.

17.2 ¿Cómo están actualmente los mercados de plátano en Colombia?

Rta: Se puede afirmar que el plátano producido es igual al consumido por lo que el Ministerio de Agricultura ha solicitado a las federaciones y programas que actualmente están sembrando cacao que traten de implementar un sombrío transitorio diferente al plátano para no disturbar más los mercados. Por otro lado los mercados se disturbaron en el momento en que Urabá ha venido perdiendo competitividad en las exportaciones a la costa este de los Estados Unidos (se redujeron del 75 al 52%) frente a otros países como Costa Rica y Ecuador, lo que ha hecho que el plátano de rechazo entre al mercado nacional compitiendo por los mercados de la Costa Atlántica y el de Medellín. También ha sido práctica de que cuando sube algo el precio del plátano se importa de Ecuador y finalmente, se ha reducido el consumo de plátano en los hogares de Colombia de acuerdo con la Corporación Colombia Internacional.

17.3 ¿Como se han comportado los precios a productor en los últimos 5 años?

Rta: No han subido significativamente ya que se ha venido pagando al productor entre \$250 a \$400 el kilo puesto en finca, de acuerdo a la época del año. A estos precios el productor debe producir como mínimo de 15 a 18 toneladas por hectárea para compensar los costos de producción. Como los precios a productor no han subido significativamente y los de los insumos en más del 200% en este período, la rentabilidad del negocio se ha venido bajando significativamente.

18. Postcosecha e Industrialización

18.1 ¿Como es el proceso de la postcosecha del plátano?

Rta: Una vez se hace la cosecha se transportan los racimos al centro de acopio en espumas o colgados para que no se ponga negra la cáscara de los frutos, luego se seleccionan los racimos y se desmanan, se clasifican por calidades y se lavan en alumbre (sulfato de aluminio o jabón X20 durante 15 y 5 minutos respectivamente, de los tanques de lavado se los pasa por un fungicida para evitar hongos en la corona, o sea, el sitio donde van pegados los dedos a la mano, se escurren rotulan y se empaican en canastillas plásticas de 22 kg. o en cajas de cartón para la exportación de 23.5 kg.

18.2 ¿A que temperatura se debe almacenar el plátano.?

Rta: Si es para exportación en las bodegas de los barcos van a 7°C, si e para el mercado nacional se almacena entre los 13-13 °C y humedad relativa del 90-95%.

18.3 ¿Que tanto plátano se industrializa en Colombia?

Rta: Solo se industrializa cerca del 1% del total de la producción nacional en la elaboración de harinas, precocidos, snacks y semiprocesados. Todavía no hay cultura en Colombia para consumir productos procesados del plátano con excepción de las harinas en los departamentos de Huila y Caquetá para la elaboración de teteros y coladas para los niños.

18.4 ¿A que temperatura debe estar el aceite para que el snack o precocida absorba la menor cantidad de aceite?

Rta: El aceite debe estar a una temperatura de alrededor de los 175°C por lo que es importante que las pequeñas industrias tengan como mínimo un equipo de fritura que tenga termómetro.

18.5 ¿Porque el plátano no compite con otras harinas en la elaboración de concentrados para animales?

Rta: En primer lugar por el alto costo de producción, en segundo lugar porque solo tiene hasta el 1% de proteína y en tercer lugar porque tiene hasta un 65% de agua.

18.6 ¿Que características presenta la harina de plátano para la salud humana?

Rta: La harina de plátano tiene lo que se denomina almidón resistente, es decir que este tipo de almidón no es absorbido por el intestino delgado sino por el grueso lo que la hace interesante para el combate de inflamaciones y cánceres del colon.

18.7 ¿Cuántas calorías producen 100 gramos de harina de plátano? Postcosecha,

Rta: Aproximadamente 363 calorías.

18.8 ¿Que productos se pueden producir a partir del plátano maduro?

Rta: Se han producido yogures, mermeladas, bocadillos, galletas y base para la elaboración de vinos (existe en el Quindío una fábrica de vinos con sabor a café cuya base es el plátano maduro).

18.9 ¿En cuanto se estima en Colombia las pérdidas por mala postcosecha en el plátano y cuales son las causas?

Rta: Se estima que en Colombia se pierden 293.000 toneladas de plátano, o sea, el 10% de la producción. Las causas son baja tecnificación en los cultivos, cosecha inadecuada, pérdidas por plagas y/o enfermedades, problemas de orden público (paros armados) y finalmente inadecuado manejo desde la cosecha hasta el consumidor final.

19. Uso de las Buenas Prácticas Agrícolas en Plátano.

19.1 ¿En que se fundamentan las BPA.?

Rta: En la identificación de peligros y la determinación de las prácticas más adecuadas para su prevención y control.

19.2 ¿Que comprenden las BPA?

Rta: Comprenden prácticas para el mejoramiento de los métodos convencionales de producción, cosecha, postcosecha y transformación, haciendo énfasis en la inocuidad del producto y el menor impacto de las prácticas de producción sobre el ambiente, la fauna, la flora y la salud de los trabajadores.

19.3 ¿Que protocolos existen para la implementación de las BPA?

Rta: Existen los siguientes protocolos: el NTC 5400 aplicable a frutas, hortalizas e hierbas aromáticas culinarias como preparación para certificación a nivel nacional y el ESTANDAR EUREPGAP aplicable para productos a ser exportados a la Unión Europea.

19.4 ¿Cuales son los puntos clave para la aplicación de las BPA?

Rta: Trazabilidad, mantenimiento de registros, variedades y patrones, historial y manejo de la unidad productiva, manejo de suelos y sustratos, fertilizantes, manejo de aguas y riegos, manejo de plagas y enfermedades, recolección, tratamientos postcosecha, manejo de desechos, salud, seguridad y bienestar laboral, medio ambiente y procedimientos de recomendaciones.

19.5 ¿Que acciones hay actualmente sobre BPA en el mundo?

Rta: La guía para prevenir riesgos microbiológicos en frutas y hortalizas del departamento de agricultura de USA, el libro blanco de la inocuidad alimentaria de la Comunidad Económica Europea acompañado con el EUREPGAP y los protocolos BPA de Chile, Perú y Argentina.