

PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PLANTACIONES DE PLÁTANO

Alfonso Martínez Garnica*

A continuación se describen las características agroecológicas mínimas y prácticas de manejo para tener plantaciones de plátano de óptimas características de desarrollo y producción.

■ Aspectos ecológicos

El origen de las musáceas, género al cual pertenece el plátano, es el sureste asiático cuyas características agroecológicas corresponden al trópico húmedo. La temperatura óptima para el cultivo del plátano está alrededor de los 27°C y corresponde a zonas de producción del cultivo ubicadas en el trópico bajo como la zona del Urabá antioqueño, el piedemonte llanero, el Magdalena medio, el piedemonte amazónico y el litoral Pacífico. Es el factor ecológico que más afecta la frecuencia de emisión de hojas, alargándose o acortándose el ciclo vegetativo dependiendo de la mayor o menor temperatura. Sin embargo, la zona productora de plátano de zona cafetera se ubica sobre los 1200 m.s.n.m con una temperatura promedio de 22°C por lo que para la ubicación geográfica de Colombia, el periodo vegetativo del cultivo de plátano se prolonga 10 días por cada 100m de altura sobre el nivel del mar. La distribución de la precipitación es fundamental para el desarrollo de enfermedades, como es el caso de la sigatoka negra, la cual se ve afectada en su producción de inóculo durante los meses secos, siendo una guía para la programación de siembras y ciclos de control.

De acuerdo a la cantidad de agua que pierden por transpiración las hojas y al índice de área foliar, el cultivo del plátano requiere unos 1800 a 2200 mm anuales de precipitación. Por ser una planta umbrófila el plátano nunca cierra totalmente sus estomas, por lo que la planta cierra las dos mitades de sus folíolos durante las horas más calurosas del día. La superficialidad de sus raíces hace también que sea una planta que se afecta con el más leve déficit de agua, siendo mayor en suelos pesados por el poco desarrollo radicular.

El cultivo del plátano se ve afectado seriamente por la velocidad del viento. Cuando esta excede los 20 Km./h, se produce ruptura de las hojas, lo que afecta seriamente la duración de la vida útil de las mismas. A mayores velocidades del viento puede ocurrir doblamiento de los pseudotallos e incluso la caída total de las plantas.

La luminosidad existente en el trópico es suficiente para el cultivo dada su condición de planta umbrófila, pero es factor importante, entre otros, para el desarrollo de las yemas o brotes laterales, por lo que distancias cortas de siembra afectan el crecimiento de estas y prolonga el ciclo vegetativo.

La humedad relativa afecta el cultivo en forma indirecta porque favorece la incidencia de enfermedades foliares, en especial fungosas.

*Ing. Agrónomo; M.Sc; Ph.D. CI La Libertad. Km 17 vía Puerto López. Villavicencio, Meta, Colombia. CORPOICA. amartinezg@corpoica.org.co

■ Aspectos de suelo

Por ser el plátano una planta altamente extractora de nutrientes y dada la capacidad de producción se necesita que los suelos tengan de media a alta fertilidad natural.

Antes de iniciar la implementación de una plantación es necesario hacer el correspondiente análisis de la fertilidad del suelo para determinar la viabilidad del proyecto desde el punto de vista económico, así como la cantidad de fertilizantes a aplicar.

Los suelos en donde se siembra el cultivo del plátano debido a la alta precipitación existente, son en general suelos ácidos por lo que generalmente se necesita la aplicación de correctivos. Los correctivos se deben aplicar dos o tres meses antes de la siembra del cultivo con el objetivo de que los mismos tengan el tiempo necesario para actuar en el suelo.

El cálculo de la cantidad de correctivos a aplicar se puede hacer con base en la saturación de bases de la siguiente manera:

Inicialmente se calcula la saturación de bases del suelo en donde se va a implementar la plantación con la siguiente fórmula, cuyos datos están en el análisis de suelos:

$$\text{Saturación de bases: } ((\text{Ca} + \text{Mg} + \text{K} / \text{Ac. I} + \text{Ca} + \text{Mg} + \text{K})) \times 100$$

En donde Ac. I corresponde a la acidez intercambiable. Una vez calculada la saturación de bases se procede a calcular la cantidad de cal a aplicar con base en la siguiente fórmula:

$$\text{Cantidad de cal (ton/ha): } (\text{SBf} - \text{SBi}) / \text{PRNT} \times \text{CIC} \times 10$$

En donde SBi corresponde a la saturación de bases inicial, cuyo resultado se obtiene de la primera fórmula (%); SBf que corresponde a la saturación de bases final que debe ser igual al 50%; el PRNT es el poder relativo de neutralización total y está impreso en el empaque del correctivo (%) y finalmente CIC es la capacidad de intercambio catiónico que es suministrada por el análisis de suelo. Lo ideal es aplicar los correctivos con una encladora e incorporarlo en el suelo con un pase de cincel fijo.

La relación en cuanto a elementos mayores que se ha venido manejando para la fertilización del cultivo es de 2:1:4, siendo 2 nitrógeno, 1 fósforo y 4 potasio.

En las zonas plataneras del piedemonte llanero se aprovecha la buena fertilidad natural de las vegas de los ríos, sin embargo, las vegas del río Ariari que es una zona en donde hay cerca de 14.000 hectáreas del cultivo de plátano, los suelos son muy ricos en calcio ya que existen hasta 6 miliequivalentes/100 gr de calcio en el suelo, existiendo cantidades medias a bajas de potasio y magnesio los cuales es necesario aplicar. En este caso es necesario aplicar boro para disminuir la competencia catiónica a razón de 10 gr. de boro agrícola por planta. En esta misma zona platanera, los suelos de la zona de Lejanías pueden tener más de 100 ppm de fósforo existiendo por lo tanto un fuerte bloque en la absorción de zinc, por lo que en las plantaciones de plátano de la zona se deben hacer 4 aplicaciones de 5 gr. de sulfato de zinc por planta y por año.

Para el caso de los suelos de la zona platanera del Quindío, el elemento nutricional del suelo

que se encuentra en mayor cantidad es el potasio, existiendo hasta 100 meq/100 de suelo y con cantidades medias de magnesio y calcio, pero dadas tan altas cantidades de potasio existentes aparecen sintomatologías de deficiencias de estos dos últimos elementos en las hojas, por lo que hay necesidad de aplicar, además del boro para disminuir la competencia catiónica, y cantidades medias de los dos.

Todos los suelos donde se siembra el plátano en Colombia son deficientes en materia orgánica por lo que es necesario aplicar úrea como fuente de nitrógeno. Para aumentar la eficiencia del fertilizante es necesario la aplicación de azufre mezclado con la misma.

La textura incide en el desarrollo radicular. Trabajos realizados por CORPOICA demostraron que el desarrollo del sistema radicular es superior en suelos de textura franco arenosa en comparación con suelos de textura franco arcillosa y que contrario a lo que dice la literatura que las raíces del plátano son muy superficiales, las raíces del plátano se pueden ubicar hasta cerca de 1 metro de profundidad para el caso del clon hartón (*Musa AAB*) y cerca de 1.5m de profundidad para el caso del FHIA 21 (*Musa AAB*).

■ Aspectos de manejo de la planta

Distancia de Siembra

Una vez se han determinado las características físico-químicas del suelo y se ha planificado todo lo concerniente al manejo de la fertilización se procede a determinar la distancia a la cual sembrará el futuro cultivo del plátano. Antes de la escogencia de la distancia de siembra se deben tener en cuenta tres aspectos: la calidad del racimo a producir, el control de malezas con la sombra producida por el mismo cultivo del plátano y la continuidad en la producción, es decir, la diferencia en tiempo en la producción de dos racimos consecutivos en un mismo sitio.

Por lo tanto al escoger la distancia de siembra se deben tener las siguientes consideraciones: Tipo de racimo a producir de acuerdo al mercado al cual se le va a vender la fruta: si el mercado es especializado y se va a vender la fruta en mostrador lo ideal es sembrar el cultivo a distancias amplias que garanticen una buena presentación del producto. Suponiéndose que se va a sembrar hartón llanero se deben emplear distancias con las que se obtengan menos de 2000 sitios productivos por hectárea como son 2.5 m entre calles y 2 m entre plantas (2000 sitios/ha) con las que se obtienen racimos de hasta 12-14 kilos, siendo las 4 primeras manos de primera, 3 m entre calles y 2.0 m entre plantas (1666 sitios/ha) que garantizan racimos entre 15 a 17 Kg, siendo las 5 primeras manos de primera y finalmente, 3 m entre calles y 2.5 m entre plantas (1333 sitios/ha) que garantizan racimos entre 16 a 18 kilos, siendo igualmente las 5 primeras manos de primera. Si se desea vender el producto en tiendas o mercados populares la idea es, más que producir calidad, producir volumen. Se pueden emplear distancias de 2 metros entre calles por 2 m (2500 sitios/ha) entre plantas para producir racimos de 10 a 11 kilos, siendo solo las dos primeras manos de primera, ó, 2 m entre calles por 1.5 m entre plantas (3333 sitios/ha) para producir racimos entre 7 a 9 kilos, no existiendo para esta distancia manos de primera. Autocontrol de malezas por el sombreadamiento: si las distancias son largas el problema de malezas se prolonga durante el ciclo vegetativo ya que la luz del sol entra directamente a las calles, pero si la distancia es corta las hojas del plátano cierran rápidamente las calles y el problema de malezas es mínimo. Este factor hay que tenerlo en cuenta

para el desarrollo de los brotes o cocinería, ya que los mismos necesitan de luz para su buen desarrollo. En otras palabras, a distancias cortas el desarrollo de los brotes es muy escaso. Si se va entonces a producir semillas las distancias de siembra deben ser medianas ó largas.

Evitar la severidad de enfermedades: como se dijo anteriormente, la humedad relativa fuera y dentro del cultivo es fundamental para el desarrollo de enfermedades, especialmente fungosas como la sigatoka negra.

Finalmente, distancias cortas producenseudotallos delgados que son fácilmente doblados por el peso del racimo ó por los vientos.

■ Material de siembra a utilizar

El plátano se reproduce por vía vegetativa, es decir por yemas laterales formadas alrededor del cormo que comúnmente se llamas colinos. Lo anterior ocurre por el hecho de que algunas musáceas, género al cual pertenece el plátano, son plantas triploides, es decir, tienen 3 genomas o tres unidades básicas de cromosomas, siendo la infertilidad masculina una de las consecuencias de dicha condición. En otras palabras, en el plátano no se forman semillas sexuales tal como ocurre con las plantas diploides, cuyos dos genomas on aportados por cada uno de los padres.

En el mercado se pueden conseguir diferentes tipos de semillas asexuales o colinos, todas las cuales son válidas dependiendo de las circunstancias y que tienen sus ventajas y desventajas tal como se analiza a continuación:

Semillas provenientes de cultivo de meristemos: sus ventajas consisten en que es el mejor método para multiplicar masivamente un clon nuevo, por su condición de ser producida con toda la asepsia está libre de bacterias, hongos y algunos virus (con excepción del virus del rayado del banano el cual se encuentra e el genoma del plátano). Igualmente son muy fáciles de transportar por su tamaño a grandes distancias y es considerado como un método de fitomejoramiento de las musáceas. Sus desventajas son el costo, se pueden producir materiales indeseables y por tener fases como endurecimiento en invernadero, vivero y posterior siembra en campo su período vegetativo se prolonga. Es igualmente necesario enriquecer estas plántulas con micorrizas para garantizar su desarrollo y para que puedan competir inicialmente con las malezas y se necesita la infraestructura necesaria, pero costosa, para producirlas.

Semillas provenientes de otras plataneras: con este tipo de semilla no se puede garantizar ni la sanidad ni la uniformidad de cosecha de la plantación. Ha sido la forma como mejor se han diseminado a todas las zonas plataneras del país enfermedades como el Moko (*Ralstonia solanacearum*) y plagas como el picudo negro (*Cosmopolites sordidus*), picudo rayado (*Metamasius hemipterus*), gusano tornillo (*Castniomera humboldti*), nemátodos, entre otras. Como estas semillas se obtienen de plantaciones de diferentes tamaños, el periodo de cosecha de la futura plantación es prolongado, ya que los colinos grandes producirán inicialmente racimos de tamaño menor al de los colinos de menor tamaño que producirían posteriormente racimos normales. Sin embargo, es el tipo de semilla más usada.

Semillas pequeñas embolsadas: se escogen los cormos pequeños (de máximo 50 gr.) y se siembran en bolsas con sustrato de 500 gr. de capacidad. Este tipo de semilla ha venido siendo

muy utilizado en zonas en donde se alquilan las fincas para la siembra y garantizan sanidad vegetal, ya que la presencia de moko en alguna de ellas hace que el primer rebrote muestre las sintomatologías clásicas de la enfermedad, son muy pequeñas para que sean atacadas por picudos y nemátodos. Igualmente garantizan uniformidad en el peso del racimo y en el ciclo vegetativo.

Semillas producidas por explante: consiste en eliminar el meristemo de crecimiento de colinos normales para estimular la salida de semillas laterales. Una vez tienen 2 ó 3 hojas se sacan del cormo madre con una herramienta con filo y se siembran en bolsa. Sus características son similares a las semillas pequeñas embolsadas.

Siembra

Una vez se ha decidido la distancia de siembra y se han preparado los lotes con los correctivos, si son necesarios, se procede a trazar la plantación. El ahoyado se puede hacer manualmente con palín (un operario se hace al rededor de 200 huecos por jornal), con un barrero accionado por el tomafuerza del tractor (este implemento hace alrededor de 1100 huecos/jornal) o con implementos especializados como un bobcat al cual se le acondiciona un barrenno (2200 huecos/jornal) o una retroexcavadora pequeña con un barrenno. Los huecos son de aproximadamente 0.40 m de lado y de profundidad ya que sobre el colino que se siembra se forma un seudocormo a partir del cual crece la nueva planta, pero los hijos crecen del cormo del colino sembrado. Si el colino se siembra muy profundo se forma una separación entre el colino y el nuevo seudocormo, produciendo un atraso en el nacimiento de los hijuelos. Si el colino se siembra muy superficial, el seudocormo formado queda a ras de la superficie del suelo, volviendo la planta susceptible a volcarse por el viento o por el peso del racimo.

Una vez hechos los huecos se procede a colocar los colinos y tapanlos de tal manera que queden completamente enterrados por las siguientes razones: evita intoxicaciones en caso de que dese aplicar un herbicida preemergente con una bomba acoplada al tractor o con bomba de espalda, evita que sobre ella ovipositen plagas como picudos y gusano tornillo, en algunas zonas productoras sucede que cuando se deja parte de la semilla por fuera del hueco y ocurre una secuencia de tres o cuatro días de alta exposición solar, ésta se pudre y se pierde generalmente el meristemo principal y solo se puede dejar la semilla destapada e incluso sin recortar cuando se siembra el cultivo en cercanías de la casa de habitación, porque los animales domésticos no dejan progresar las plantas al alimentarse de las hojas jóvenes.

Control de malezas

El mejor control de malezas es una distancia de siembra adecuada ya que el sombreado que producen las plantas de plátano sobre el suelo evita el crecimiento de las mismas. Por ser las raíces del plátano superficiales la competencia con las malezas por agua y nutrientes es alta por lo que en los primeros estados de crecimiento de la plantación es necesario controlarlas, tanto las de hojas ancha como angostas. El control de malezas se puede hacer en forma mecánica ó química ó la combinación de los dos métodos de control. Igualmente por la superficialidad de las raíces el uso de herbicidas hormonales es totalmente contraproducente ya que se producen intoxicaciones que pueden arruinar la plantación.

Descoline

Antes de explicar la forma como se debe hacer esta labor que se hace para mantener el número de hijuelos o colinos que garanticen una continuidad económica rentable en la producción de racimos por sitio de producción y la continuidad en el tamaño del racimo, es necesario explicar algunos aspectos morfológicos básicos para entender la forma como se debe hacer:

El colino tiene dos partes: la herida (es el sitio de corte de donde se arrancó de otra planta) por aquí siempre se ubica el futuro racimo. Al lado opuesto a la herida se forman los colinos o hijuelos de la planta. Como cada hoja posee una yema, exactamente opuesto a la herida se forma el colino que corresponde a la hoja número 1, es el que primero sale y que hay que conservar como reemplazo. A ambos lados del anterior colino se formarán los hijuelos correspondientes a las hojas 3 y 4 de los cuales se escogerá uno, formándose así lo que en manejo de cultivo se llama “madre-hijo-nieto”, o escala de producción, aunque estos dos últimos serían “hermanos”. Los colinos sobrantes se pueden vender como semilla, pero al arrancarlos se debe tener cuidado de no reventarlos, lo mismo que al limpiarles el suelo que tienen sobre ellos. Se deben eliminar solo las raíces y no los hijuelos que en ese momento estén brotados porque se atrasarían los ciclos subsiguientes de producción. Cuando se siembra el plátano a distancias cortas y se tiene suficiente semilla, se eliminan en su totalidad los colinos en la medida en que se van desarrollando. La razón es porque la planta de plátano debe apoyar con nutrientes al racimo y a los colinos hasta que estos sean independientes (fisiológicamente se conoce como el “sink”). Lo ideal es que todos los fotosintetizados vayan solo al racimo.

Destronque

Consiste En la eliminación del seudotallo una vez se ha cosechado el racimo. En zonas plataneras donde hay serios problemas de picudo negro como en la zona central cafetera, el seudotallo debe ser totalmente eliminado para evitar que sea sitio de multiplicación de la plaga o se pueden utilizar para hacer trampas para su control. Se ha comprobado que los fluidos existentes en el seudotallo cosechado pasan al sistema general de cormos del sitio, por lo que puede servir de sitio de reserva para la época seca.

Fertilización

La fertilización es un proceso en el cual se le agregan al suelo los nutrientes faltantes para obtener un buen desarrollo de las plantas y por lo tanto una producción rentable. Sin embargo esta labor implica otras labores relacionadas como son la aplicación de determinadas sustancias que impidan la toxicidad ocasionada por la presencia excesiva de otros nutrientes o iones que tienen características nocivas para la planta, como es el caso de la aplicación de cales como correctivos al suelo, la aplicación de determinadas sustancias o microorganismos que ayuden a la absorción de otros nutrientes por las raíces de las plantas, como es el caso de la aplicación de materias orgánicas para mejorar la población de los mismos en la rizósfera para que ayuden a la penetración de elementos nutricionales o la aplicación de micorrizas para mejorar la absorción del fósforo, eliminar la competencia entre algunos nutrientes como cuando se aplica Boro para disminuir la competencia catiónica al incrementarse la Capacidad de Intercambio Catiónico Radicular y aplicar determinados nutrientes que por la excesiva presencia de otros se bloquea su absorción por parte de la planta como cuando se aplica Zinc por la excesiva cantidad de Fósforo presente en el suelo o por el uso de fertilizantes fosfóricos.

Para el caso del cultivo del plátano antes de realizar esta labor es necesario realizar el análisis de suelo, determinar la extracción de nutrientes del suelo por parte de un cultivo, conocer la textura del suelo, determinar la interacción entre los nutrientes del suelo y finalmente calcular la pérdida de nutrientes por lixiviación.

Una hectárea de cultivo de plátano extrae las siguientes cantidades de nutrientes para la producción de 14 toneladas de fruta:

Nitrógeno: 220 Kg, Fósforo: 105 Kg, Potasio: 440 Kg, Calcio: 220 Kg, Magnesio: 60 Kg, Azufre: 30 Kg, Boro: 4.6 Kg, Zinc: 2.2 Kg y Cobre: 1.5 Kg.

La eficiencia de la aplicación de la úrea es del 50% aproximadamente, del fósforo 30% y del potasio 70%.

Para determinar las épocas en las cuales se aplica el fertilizante es necesario conocer la estructura del suelo y la época de la planta en la cual el meristemo deja de producir hojas para producir el racimo. Para las condiciones ecológicas de los Llanos Orientales este cambio ocurre cuando la planta ha producido entre 18 y 20 hojas, es decir, a los 6 meses después de haber sido sembrada. Esto quiere decir que la fertilización se debe hacer antes de que ocurra este cambio. Si el suelo es de textura franco-arenosa como son la gran mayoría de los suelos de vega de los Llanos Orientales, la recomendación es la de dividir la cantidad a aplicar del fertilizante en 3 dosis: una dosis al mes después de siembra cuando la planta tenga el sistema radicular bien desarrollado, la segunda dosis a los 3 meses después de siembra y la tercera dosis a los 5 meses después de siembra, antes de que ocurra el cambio del meristemo y la planta pueda aprovechar la totalidad del fertilizante. Se recomienda que esta última fertilización esté dirigida al colino de reemplazo.

Para determinar el sitio en donde debe ir el fertilizante es necesario recordar la forma en la que se sembró el colino. Al sembrar la plantación se deben distinguir las dos partes que tiene la semilla o colino: la herida, o sea, la parte por la que estuvo conectado con la planta madre, y la parte opuesta a ésta que es donde se ubican la gran mayoría del sistema radicular y los colinos que se van a dejar como reemplazo. Esto quiere decir que todas las semillas se deben ubicar en los respectivos huecos en una misma dirección, para así saber exactamente dónde se aplica el fertilizante, por lo tanto éste se debe aplicar sobre esta última zona, para que sea aprovechada directamente por el sistema radicular, se eviten al máximo las pérdidas y se apoye con la fertilización el desarrollo de los colinos. Se deben aplicar los fertilizantes en forma de semicírculo a 40 cm de distancia de la base del seudotallo.

Existen varias metodologías para aplicar el fertilizante, pero la idea principal es que éste quede incorporado al suelo para evitar el lavado o la volatilización de algunos de ellos. Se puede hacer uno o más huecos con alguna herramienta en donde se coloca el fertilizante o taparlo con suelo de los alrededores de la planta.

Otras recomendaciones generales cuando se aplican fertilizantes en plátano son: cuando exista la necesidad de aplicar correctivos y/o Fósforo al suelo, se recomienda aplicarlo al voleo sobre el terreno e incorporarlo con rastrillo. El uso de fertilizantes orgánicos como gallinaza o de residuos de cosecha como raquis de palma africana, el cual puede contener hasta el 18% de Potasio, es recomendable para todo tipo de suelo debido, a que no solamente son fuentes de elementos minerales sino que reactivan toda la microflora del suelo, lo cual favorece la absorción de los diferentes elementos minerales. En todas las ocasiones se recomienda el uso de Boro, no solo por la deficiencia existente en el suelo, sino también para disminuir la competencia catiónica, por ejemplo cuando hay necesidad de aplicar Calcio, Potasio y Mag-

nesio al mismo tiempo. En suelos con exceso de Calcio se recomienda el uso del Sulpomag (Sulfato de Potasio y Magnesio) para contrarrestar en parte la competencia catiónica y el Azufre para mejorar la absorción del nitrógeno. Siempre que se aplique algún compuesto nitrogenado se debe buscar que en la aplicación se acompañe con algún compuesto azufrado para evitar pérdidas del primer elemento. Cuando se utilice Sulfato de Magnesio, se debe aplicar solo y no mezclado con otros fertilizantes, debido a que éste es bastante higroscópico. Debido al costo del transporte se recomienda utilizar fertilizantes que contengan la mayor cantidad del elemento. Igualmente en lo posible se debe utilizar fertilizantes simples. En caso de no conseguir por diferentes causas los fertilizantes químicos es posible utilizar fertilizantes químicos es posible utilizar fertilizantes orgánicos que pueden ser preparados en la misma finca, como el Compost, Lombricopost, la bovinaza, gallinaza, etc. Cuando no hay respuesta a la fertilización o cuando las plantas presentan patologías de deficiencia de elementos a pesar de que el suelo tiene una buena fertilidad natural, se recomienda hacer un análisis o conteo de nemátodos en el suelo. En suelos ricos en Fósforo, como son las vegas de los ríos del departamento de Meta se hace obligatorio la aplicación de Zinc, por el bloqueo que existe del Fósforo sobre este elemento. Se ha observado que las plantaciones de plátano en suelos arenosos resisten más la época seca que aquellas plantaciones ubicadas en suelos pesados. La razón es porque en los primeros suelos las plantas tienen un sistema radicular mucho más desarrollado y profundo. Al hacer las aplicaciones de Boro se puede observar en algunas ocasiones la aparición de una necrosis en el borde de las hojas, en especial las más viejas. Esto ocurre por el hecho de que la planta expulsa el Boro en exceso a través de la transpiración, formándose Oxido de Boro el cual quema el tejido vegetal, fenómeno fisiológico que se conoce como gutación. Por esta razón se recomienda dividir hasta en tres dosis la cantidad de Boro a aplicar en la fertilización. Cuando se hacen aplicaciones de materiales orgánicos en el momento de la siembra, debido a la rapidez en el crecimiento de la planta, las hojas se atropellan de tal manera que no ha abierto una hoja en su totalidad cuando la que le precede ya está emergiendo, presentándose entonces alguna deformación en las hojas lo cual podría confundirse con deficiencia de Boro. Para que la labor de fertilización sea eficiente se hace necesario implementar las demás labores de cultivo, como son el control de malezas, construcción de drenajes, labores fitosanitarias del cultivo, etc.

Cosecha y postcosecha

La cosecha es el acto de recolectar los racimos que han completado su madurez fisiológica. Para las condiciones ecológicas de los Llanos Orientales el período de tiempo comprendido entre la siembra y la floración es de 8-9 meses y entre la floración y la cosecha es de aproximadamente 11 semanas. Sin embargo este período de tiempo se acorta entre 9 y 10 semanas, en la época de verano y se puede alargar a 12 semanas durante la época de lluvias intensas o durante la época de bajas temperaturas que ocurre durante el mes de julio. Para el caso de la zona central cafetera el período entre siembra y floración es de casi 13-14 meses y de floración a cosecha es de 13 a 15 semanas por efecto de la temperatura. Es importante determinar la época de plena madurez fisiológica, porque si el racimo se cosecha antes de esta época se tiene problemas con mercadeo o si se quiere dejar para maduro su madurez es insuficiente o si se pasa de esta época puede ocurrir el rajado de los plátanos, especialmente en épocas de cambios bruscos de temperatura o de condiciones ambientales (lluvia sequía).

Cuando se va a cosechar para mercado especializado, o sea, cuando el plátano va a ser exhibido en mostrador, se hacen las siguientes labores: generalmente el racimo se corta con el machete desinfectado con cualquiera de los desinfectantes como Vanodine o hipoclorito de

sodio y es recogido por otro operario con el cojín receptor para evitar colocarlo en suelo y evitar el daño mecánico en el sitio en donde el racimo quede en contacto con el suelo. Posteriormente, el operario lleva el racimo hasta el cable transportador para ser conducido a los tanques de lavado.

En plantaciones de economía campesina en donde el productor le vende a intermediarios que no exigen presentación de la fruta porque la venta le hacen directamente con Corabastos, el productor hace la cosecha anteriormente descrita y transporta a hombro o con bestia los racimos al camión, o si va a vender en guacales o bultos los empaca directamente en la plantación.

La postcosecha es la labor que se hace con el plátano una vez cosechado para mejorar su presentación en mostrador, prolongar el tiempo de verde, quitar las manchas ocasionadas durante la cosecha y evitar el ataque de hongos en el pedúnculo, es decir, en el sitio donde van los plátanos en el ráquis.

En plantaciones donde existe la infraestructura de cosecha, la labor de poscosecha se hace de la siguiente manera: se necesitan como mínimo tres operarios que funcionan de la siguiente manera: un operario que recibe los racimos de plátano, y con el cuchillo desmanador extrae individualmente cada mano del racimo y lo arroja al tanque de lavado. La concentración a aplicar del alumbre debe ser de 1 kg. por cada 1000 litros de agua. Un segundo operario que está al lado opuesto y recibe los racimos de plátano y se encarga de separar con el cuchillo desdedador los plátanos de cada mano, pasarlos por el fungicida, colocar y seleccionar por tamaño los plátanos en las canastillas. Finalmente, el tercer operario que coloca las etiquetas adhesivas que identifican la plantación o la calidad del plátano, pesa y arruma las canastillas.

En plátano existen tres tipos de calidad para la venta al mercado: las denominadas “Primeras” en donde la fruta ó el plátano mide más de o hasta 26 centímetros de largo y plena madurez fisiológica. Generalmente corresponde a las tres o cuatro primeras manos del racimo para el caso de la variedad Hartón. “Segundas”: son plátanos de menos del tamaño anterior o que tienen algunos defectos. “Pica”: corresponde a la última o dos últimas manos.

Para la labor de postcosecha se necesita de la siguiente infraestructura:

El tanque: su capacidad depende del tamaño de la plantación y dentro de él va un entarimado de madera en forma de rampa en donde la parte más alta estará ubicada en el sitio donde se recibe el plátano y la parte más baja en el sitio donde está el operario que empaca. Este entarimado se hace debido a que el plátano no flota sobre la superficie del agua, como ocurre con el banano. El tanque de lavado está lleno de agua con alumbre y en algunas ocasiones se hace necesario dividir el tanque para permitir que los frutos permanezcan un mínimo de 20 minutos dentro de él. En plantaciones pequeñas en donde se enguacala, los tanques de lavado son móviles y se ubican en la plantación en el sitio de acopio y empaque. Generalmente se tienen tres tanques donde se separa la fruta en las tres calidades anteriormente descritas. Posteriormente se en canastilla o se enguacala. Cuando se enguacala el plátano va dentro del guacal de madera forrado con plástico.

Cuando el productor no tiene plátano de calidad su venta la hace en racimo en donde la labor de post-cosecha es nula, dependiendo de las exigencias del comprador o muchas veces por la lejanía de los centros de acopio se vende por bultos.

BIBLIOGRAFIA. A. Martínez Garnica 2004 *Manual para el cultivo del plátano en los llanos orientales.* CORPOICA-PRONATTA. Editorial Juan XXIII Villavicencio. 92 p.

INSECTOS PLAGAS DEL CULTIVO DE PLÁTANO Y BANANO

Consuelo Castrillón Arias
I.A., M.Sc. Consultora Agrícola

■ PLAGAS

Un insecto plaga es un organismo vivo que reduce la disponibilidad, calidad o valor de un cultivo o producto como ser vivo. Tiene mecanismos de defensa y supervivencia que le permiten adaptarse a sus huéspedes, al medio ambiente y resistir algunos sistemas de control, siendo necesario un manejo integrado considerando varias estrategias como son: control microbiano o microbiológico, resistencia genética, enemigos naturales de insectos (depredadores y parásitos) y uso de plaguicidas de síntesis química como un componente para el manejo integrado, entre otros.

Manejo Integrado de Plagas

En épocas no muy recientes, se pretendía controlar los problemas fitosanitarios eliminándolos totalmente, sin tener en cuenta el costo económico y ambiental. Hoy en día, la tendencia ha cambiado y se piensa más en un manejo integrado del problema, combinando métodos culturales, biológicos, químicos o legales siendo más racionales en costos y amigables para el ambiente.

Método Cultural. La expresión «Control Cultural» equivale a decir, manejo de las plagas y enfermedades con la aplicación oportuna de prácticas específicas como: selección de lotes, selección de semilla, deshojes sanitarios, solarización, uso de coberturas y destrucción de residuos de cosecha, etc.

Método Biológico. Comprende la utilización de variedades resistentes o el empleo de organismos benéficos con efectos de control natural como las “tijeretas” *Dermaptera* spp. y *Forticula* spp., *Hololepta quadridentata* y *Onthophagus* spp., uso de entomopatógenos como el *Beauveria bassiana* y *Metharhizium anisopliae*, y entomonemátodos como *Steinernema carpocapsae* para Picudo Negro, o aplicaciones del hongo, *Paecilomyces* spp., para el control de Nematodos fitoparásitos y Micorrizas para proteger el sistema radical.

El uso de productos biológicos (hongos, bacterias y nemátodos) contribuye al mejoramiento del ambiente al no causar contaminación del aire y en el suelo al permitir el mejoramiento de las relaciones entre los microorganismos y la eficiencia en su actividad para el uso de fuentes de energía al descomponer la materia orgánica o por oxidación de tejidos de plantas o animales activando la población zimógena, es decir, los que descomponen rápidamente el tejido como es el caso de bacterias del género *Pseudomonas* y *Bacillus* y hongos de los géneros *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Fusarium* y *Trichoderma*.

Métodos Químicos. Son los más usados (insecticidas). Desde el punto de vista ambiental la aplicación de productos químicos ejerce una actividad al reducir la respiración del suelo y

fuentes de carbono necesarios para la vida de los microorganismos del suelo (hongos, bacterias, actinomicetos), algunos de los cuales son responsables de producir sustancias reguladoras para el crecimiento de las plantas como: ácido indol acético, giberelinas y citoquininas. Así mismo, se afecta el grupo de bacterias que ayudan a la planta a poner a disposición compuestos poco solubles como Potasio, Manganeseo, Hierro, Zinc y Fósforo, en este último caso se afecta la población de *Bacillus megaterium* que ayuda a la mineralización del Fósforo (Burbano, O. H. 1989); y fijación de Nitrógeno por *Rhizobium* spp., *Azospirillum* sp. y *Azotobacter* sp.

Métodos Legales. Son disposiciones con carácter de ley, decreto, ordenanza o reglamentación que se aplican mediante cuarentenas, inspecciones u órdenes de erradicación, las cuales se hacen cumplir por el ICA.

Para el manejo racional y aceptable de las plagas y enfermedades en el cultivo de plátano, desde el punto de vista económico y ambiental, es necesario conocer el ciclo vegetativo del cultivo y la parte de la planta que está afectada. Además, es importante identificar el organismo perjudicial en este caso el o los insecto (s) y conocer los agentes predisponentes, así como las relaciones que se dan entre estos organismos con el medio biofísico y ambiental, y conocer el ciclo de vida del insecto causante del daño, así como los síntomas, épocas de aparición y enemigos naturales más comunes.

Plagas del Cormo y el Seudotallo

Los bananos y plátanos son cultivados tanto en áreas tropicales como subtropicales y mediterráneas, bajo diferentes sistemas (10 millones de ha en 120 países), los cuales generan rendimientos que van desde 7 hasta 70 t/ha por año. Se han constituido en un renglón de importancia económica, desde el punto de vista de seguridad alimentaria (400 millones de personas) y generación de empleo.

En el mundo existen 28 insectos plagas barrenadores asociadas con los bananos y plátanos (Seshu Reddy et al, 1994) de éstos, el Picudo Negro o barrenador del rizoma del banano, *Cosmopolites sordidus* (Germar) es el principal, en todos los cultivos de plátano y banano (*Musa* spp), (Castrillón et al, 1991, 2000, 2001, 2002, 2003, 2005; Gold et al, 1994) sin embargo existen otras especies de picudos barrenadores que están causando daños de importancia económica en cultivos de plátanos y bananos en algunas regiones como :El barrenador del tallo del banano *Odoiporus longicollis* (Oliver) (Dutt y Maiti 1972; Gold 1994; Padmanaban y Sundararaju, 1999), en la India y África, el Pequeño barrenador del banano *Polytus mellerborgii* (Boheman) registrado por primera vez en China en 1988, (Zhou y Wu 1988) y en la India en el 2001 (B. Padmanaban, M. Kandasamy y S. Sathiamoorthy, 2001), En Colombia se detecto en la zona de Urabá, municipio de Necoclí en el 2005; los barrenadores delseudotallo *Metamasius hemipterus sericeus* (Oliver) y picudo amarillo *Metamasius hebetatus* (Gyllenhal) en todos los cultivos de plátano de Colombia (Castrillón C, 1983, 1987, 1991, 2002, 2003, 2005; Cárdenas R y Posada, F 2001), en Venezuela (Briceno, A. et al, 2002). *Rhynchophorus palmarum* (Castrillón, 1989).

Este documento describe aspectos fundamentales sobre biología, hábitos, importancia económica, métodos de monitoreo y dispersión de las especies exóticas y de algunas especies presentes en Colombia con énfasis en el Picudo negro ***Cosmopolites sordidus*** (Germar), para mejor comprensión de las prácticas amigables con el ambiente, dentro de un Plan de

Manejo Integrado, que permita reducir el daño de la plaga, e incrementar los rendimientos con el mínimo costo.

Entre las principales plagas se encuentran el Picudo Negro del Plátano (*Cosmopolites sordidus*), el Pequeño barrenador del banano *Polytus mellerborgii* (Boheman), el Picudo Rayado (*Metamasius hemipterus*), el Picudo Amarillo (*Metamasius hebetatus*) y el Gusano Tornillo (*Castniomera humboldti*) y últimamente la Hormiga de Amagá (*Rhyzomyrma fuhrmani*).

Picudo Negro (*Cosmopolites sordidus*)

Es la principal plaga que ataca el cultivo de plátano en Colombia y es considerada la de mayor importancia económica, ya que reduce el número de plantas por unidad de producción, prolonga el tiempo de cosecha del retorno, disminuye el peso de los racimos hasta en 60%, lo que representa de 1.5 a 2.0 t/ha/año en cultivos tradicionales con 400-600 plantas/ha y 8 t/ha en cultivos tecnificados, con un promedio de 1.800 plantas/ha.

Ciclo biológico del Picudo Negro (*Cosmopolites sordidus*)



Figura 1. Ciclo biológico del picudo negro

Biología y Hábitos. Los adultos, son cucarrones que miden entre 1.5 y 2.0 cm de longitud. La cabeza presenta un pico largo y curvo con dos antenas. La coloración varía de rojizo en sus primeras etapas, a negro cuando ya está desarrollado. La población del insecto está relacionada con varios factores, entre los que se destaca el sistema de producción, el grado de tecnología, la ubicación de las fincas y las cultivariedades en los diferentes pisos térmicos, la presencia de controladores biológicos como insectos depredadores, parásitos y entomopatógenos que estarían regulando dicha población.

La plaga se disemina en todos sus estados, a través de la semilla vegetativa (cormo). El adulto aunque esporádicamente vuela, lo hace durante la noche atraído especialmente por el olor que desprenden los compuestos del cormo, cuando estos están recién repicados y/o presentan heridas. Una vez el Picudo se ubica en el cultivo se desplaza poco, es gregario permaneciendo 65% de los adultos en el sitio alrededor de la planta (42% entre las calcetas y 23% en el suelo bajo tierra); 30% se ubica en residuos de cormo y seudotallo dispersos en el cultivo y 5% entre la biomasa (hojas y basura). Con relación a la oviposición se encontró que los adultos colocan 85% de sus huevos en las plantas al momento de aparición de bellota, con un promedio de 12 huevos/planta y 25% en colinos de retorno menores de 6 meses. Igualmente, el nivel de

daño se duplica de un ciclo a otro y la reducción de peso del racimo, está entre 4-20% para el primer ciclo; avanzando del 30-40% para el segundo y entre 48-60% para el tercero.

En épocas secas, los adultos se encuentran hasta 5 cm bajo la superficie del suelo, debajo o dentro de los residuos de cosecha. En ausencia del cultivo, los adultos pueden vivir varios meses (hasta 12) sin alimentarse y en el laboratorio hasta 4 meses, indicando la capacidad de supervivencia del insecto.

Huevos. Son blancos o ligeramente amarillos, de forma cilíndrica (1.8 x 0.7 mm) son colocados en forma individual sobre grietas que la hembra adulta abre con el pico y luego tapa. Una hembra pone generalmente entre 60 y 100 huevos y permanecen en este estado de 5 a 12 días, dependiendo de las condiciones climáticas, especialmente la humedad del suelo y del cormo.

La Larva es de color blanco y apoda (sin patas), cuerpo segmentado mide 1.5 - 1.8 cm de largo y dura de 40 a 60 días. Es el estado causante del daño; ataca el cormo de plantas en cualquier estado de desarrollo, causando galerías por el consumo del mismo al alimentarse.

La Pupa se desarrolla en las galerías construidas por la larva, mide 1.2-1.5 cm, tiene aspecto de cucarrón en estado de reposo, es de color blanco y es desnuda, pudiéndose observar claramente la forma del futuro adulto (pico, patas, antenas, alas). En este estado permanece de 6 a 12 días.

PEQUEÑO BARRENADOR DEL BANANO:

Polytus mellerborgii (Boheman) (Dryophthoridae: Curculionidae)

Este barrenador fue registrado por primera vez en China (Zhou y Wu 1988). Este es el primer registro de su ocurrencia en India, durante una visita realizada por investigadores del centro nacional de Investigaciones de la India, NRCB a Coimbatore, la principal área productora de banano en Tami Nadu, observaron un barrenador muy pequeño en la parte superior del rizoma, así como en las vainas foliares de los principales cultivos comerciales Plátano French (Nendran AAB) y Poovan (Mysore AAB). Se descubrió que el barrenador se alimenta y sobrevive en los rizomas podridos. Los síntomas de los daños ocasionados por los barrenadores también se observaron en las vainas foliares. El barrenador también fue encontrado en los rizomas cortados removidos después de la cosecha. Se recolectó un promedio de 2-3 barrenadores por rizoma y 2-4 barrenadores por planta. El barrenador se ve como un barrenador del rizoma del banano en miniatura.

El Museo de Historia Natural de Londres lo ha identificado como *Polytus mellerborgii* Boheman, también conocido comúnmente como pequeño barrenador del banano. En la Tabla 1 se presenta la morfometría del nuevo insecto en comparación con los barrenadores del rizoma del banano, aún no se conocen resultados de estudios sobre su ciclo de vida hábitos e importancia económica (B. Padmanaban, M. Kandasamy y S. Sathiamoorthy, 2001).

Insecto	Largo del cuerpo (mm.)	Ancho del cuerpo (mm.)	Largo del rostro (mm.)
Barrenador del rizoma del banano, <i>Cosmopolites sordidus</i>	11.0	3.5	2.5
Barrenador del tallo del banano, <i>Odoiporus longicollis</i>	16.0	5.5	5.0
Pequeño barrenador del banano <i>Polytus mellerborgii</i>	4.0	1.5	1.5

(B. Padmanaban, M. Kandasamy y S. Sathiamoorthy, 2001).

Tabla 1. Morfometría del *Polytus mellerborgii* en relación con los barrenadores del banano*

NUEVA ESPECIE DE PICUDO EN COLOMBIA

En el corregimiento de Pueblo nuevo, municipio de Necoclí, (Urabá Antioqueño), en julio del año 2005 en cultivos de plátano "Hartón" Musa AAB, en capacitación a pequeños productores en labores del cultivo, manejo integrado de enfermedades y plagas para su rehabilitación, se encontró en trampas tipo "Disco de cepa" en la base de las calcetas de plantas en producción y cormos de plantas cosechadas, un picudo pequeño. Los adultos son típicos picudos, de color negro miden 4.5-5 mm. de largo y 2.5-3 mm. de ancho. El daño al igual que el picudo negro del rizoma lo hacen las larvas dentro del cormo, pero sus galerías son numerosas y de forma redondeada. El insecto aún no ha sido identificado, pero por su tamaño y hábitos parece indicar que podría tratarse de *Polytus mellerborgii*, una especie nueva en Colombia, aún no se conocen resultados de estudios sobre su ciclo de vida hábitos e importancia económica.

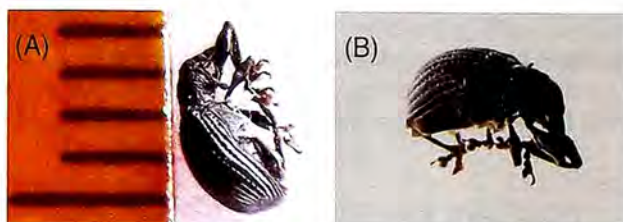


Figura 2. Adultos del pequeño picudo negro presente en Necoclí (Urabá Antioqueño) Colombia. Nótese su tamaño y color negro (A) y su coloración rojiza recién nacido (B)

Picudo Rayado y Picudo Amarillo.

Existen dos especies de Picudo Amarillo que son el *Metamasius hemipterus* conocido como el Picudo Rayado de la caña de azúcar y el Picudo Amarillo *Metamasius hebetatus*. Por lo general, estas plagas son secundarias, cuya presencia en el cultivo de plátano está relacionada con plantaciones en mal estado, con desbalances o deficiencias nutricionales, especialmente de Potasio y Boro. También, en plantaciones donde no se realiza el destronque inmediato y no se pican los residuos al momento de la cosecha. El *M. hemipterus* se encuentra distribuido en todas las zonas productoras de plátano del país y en algunas áreas es de mayor importancia económica, porque ayuda a diseminar la Bacteriosis causada por *Erwinia chrysantemi* p.v. *paradisíaca*. El *M. hebetatus* se reportó inicialmente en el departamento de Nariño y ya se encuentra en la Zona Cafetera. En ambas especies, el daño es causado principalmente por las larvas que consumen el seudotallo, lo debilitan y ocasionan el doblamiento de las plantas al momento de llenado del racimo. Ambos atacan el seudotallo, el Picudo Amarillo desde la base hasta el tercio superior y el rayado por encima de un metro de altura. El daño se inicia en las calcetas externas hacia adentro, haciendo que las hojas más externas de la planta se vuelvan amarillas y mueran.



Figura 3. Picudo amarillo.

Biología y Hábitos. Los adultos son cucarrones de 1.5 cm de largo, generalmente de color amarillo o rojizo. El adulto del *M. hemipterus* presenta tres manchas negras en el tórax, una central alargada que lo atraviesa y dos paralelas a ésta, a lado y lado, pero de menor longitud. Los élitros o alas son de color amarillo rojizo, con manchas negras irregulares que se unen hacia la parte posterior del insecto. En el *M. hebetatus* sólo se observan dos manchas semicirculares pequeñas. Los adultos se encuentran comúnmente congregados debajo de las calcetas o yaguas, en lugares húmedos y oscuros. La hembra vive 60 días y deposita entre 400 y 500 huevos dentro del tejido fresco delseudotallo y habita en tejido en descomposición. El huevo es semejante al del Picudo Negro y permanece en esta etapa entre 3 y 7 días.

La larva es de color amarillo claro, presenta el tercio posterior abultado y en forma de C, mide de 1.5 a 2.0 cm de longitud y su ciclo es de 50 a 60 días.

La pupa de estas dos especies se envuelve en un capullo grueso que la larva fábrica de fibras delseudotallo de la planta huésped, en este estado permanece de 15 a 25 días.

Medidas de Manejo de los Picudos

Control Preventivo. La principal labor para prevenir el ataque de Picudos especialmente el Negro, es la de obtener semilla de buena calidad, certificada por el ICA o producida en la finca mediante la técnica CORPOICA a través de “Rebrote Inducido”; que debe ser necesariamente acompañada con elaboración de trampas para picudo. Otra alternativa para adquirir semilla es mediante plántulas In Vitro, que garantiza buena sanidad, aunque es costosa y difícil de manejar en el vivero especialmente para la mayoría de agricultores plataneros.

Una vez extraída la semilla tipo tradicional, elimine todas las raíces y la tierra adherida, procurando no dañar las yemas, corte elseudotallo diez centímetros por encima del cuello del cormo. Retire la semilla del sitio de extracción el mismo día de su cosecha y en lo posible siémbrela ese día. Luego de cosechada compruebe su sanidad y trátela con una solución de Creolina a la dosis 5 cc/ litro de agua cada 24 horas.



Figura 4. Trampas para control y monitoreo de picudos

Control Cultural. Preferiblemente seleccione lotes o sitios nuevos para las siembras. En plantaciones infestadas por Picudo, repique los residuos de cosecha especialmente el cormo, con los cuales puede elaborar trampas cebadas con insecticidas de baja toxicidad o preferiblemente productos biológicos a base de hongos y Nemátodos.

La prevención contra el ataque de Picudo Negro debe ser continua; para ello, fertilice el cultivo y corrija las deficiencias de Boro y Potasio; realice plateos amplios, evitando causar

heridas en el rizoma, especialmente a la planta madre con el descoline. Realice el destronque de inmediato o más tardar a los 15 días de cortado el racimo.

Para confirmar la presencia de Picudos, construya trampas para capturar los adultos, renovándolas cada 15 días; las trampas se construyen dependiendo del estado de desarrollo y edad del cultivo así:

En cultivos de Primer Ciclo. Para detectar la presencia de Picudos en una plantación nueva, construya trampas tipo “cuña”, aprovechando algunas plantas preferiblemente aquellas débiles, con virus, indeseables o sobrantes. La trampa consiste en realizar un corte inclinado y otro horizontal en un lado del seudotallo cerca al nivel del suelo. El trozo obtenido se coloca nuevamente en el sitio y se revisa a los 2 ó 3 días.

Cultivos con más de un Ciclo de Producción. Para cultivos mayores a un ciclo de producción, se recomienda la trampa tipo “disco de cepa modificado”, que consiste en realizar un corte horizontal al seudotallo a 30 cm de altura del nivel del suelo y a 15 cm por debajo de éste se realizan dos cortes en forma de bisel. Esta trampa se recomienda para cultivos ubicados en zonas pendientes o en cultivos de plátano asociado con café o cacao, porque tiene mayor estabilidad y no es derribada fácilmente.

En terrenos planos, se debe utilizar la trampa “disco de cepa sencillo”, que consiste en realizar dos cortes en forma horizontal al seudotallo, uno a 30 cm del nivel del suelo y el otro a 15 cm.

Revise las trampas a los dos o tres días después de instaladas y luego semanalmente, por un tiempo no mayor de cuatro semanas. Recoja y cuente los insectos de las trampas y deposítelos en un tarro con aceite quemado, porque de lo contrario, estos actúan como medio de multiplicación. Si la población de Picudos es muy alta, más de 5 Picudos por trampa, aplique un insecticida biológico y en caso extremo un insecticida químico (Lorsban polvo), para bajar la población.

Control Biológico. Consiste en controlar la plaga a través de insectos que consumen o parasitan las larvas, pupas o adultos de Picudo, o mediante microorganismos (hongos, bacterias, nemátodos), que causan enfermedades especialmente a los Picudos adultos. Este tipo de control es el más recomendable ya que no contamina el medio ambiente, además contribuye a mejorar la microflora del suelo.

En condiciones naturales, existen los controladores biológicos, como entomopatógenos *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y entomonemátodos *Steinernema carpocapsae*, entre otros, los cuales se desarrollan en las larvas, pupas o adultos causando su muerte. También existen insectos benéficos que atacan al picudo como los cucarrones, las tijeretas, las hormigas y otros, que frecuentan los sitios donde se desarrollan las larvas y huevos de la Plaga.

Barrenador del seudotallo del banano (BSW); *Odoiporus longicollis* Oliver (*Coleoptera: Curculionidae*) es una de las más importantes plagas del banano y plátano en el mundo. En Colombia aún no se ha reportado.

Hábitos y ciclo de vida

EL ADULTO: Los adultos del barrenador delseudotallo del banano son de color negro y miden de 23-39 mm, se han encontrado individuos de color rojo en algunas áreas cultivadas con banano en la India.

Basados en estudios de apareamiento, se llegó a la conclusión de que la diferencia de color no se debe a dimorfismo sexual si no a un fenómeno de la edad del insecto (Dutt y Maiti 1972). Los gorgojos por lo general son de hábitos nocturnos, aunque en los días nublados y de bajas temperaturas pueden volar en el día. Ellos se hospedan a menudo dentro delseudotallo y en los tejidos en descomposición de losseudotallos cosechados. Todos los estados de desarrollo del gorgojo se están presentes todo el año en las plantas infestadas. Los adultos son buenos voladores y de esta manera llegan de una planta a otra. El barrenador del tallo del banano tiene un periodo de vida largo y muchos adultos duran hasta un año. La relación de sexo encontrados en fincas bananeras es de 1:1,17 (Machos: hembras) (Nahif et al. 2000).

El periodo de preoviposición es de 15-30 días y los barrenadores adultos se aparean tanto de día como de noche. Una hembra pone un promedio de nueve huevos (Un huevo por día), coloca los huevos insertando el ovipositor a través de heridas hechas con el rostro en la epidermis de las vainas exteriores de las hojas hacia las cámaras aeríferas. La cantidad de huevos se reduce considerablemente al aumentar el número de barrenadores, lo que indica la existencia de una feromona espaciadora, compuesto que actúa como un impedimento para las hembras de la misma especie. (Ranjith y Lalitha 2001).



Figura 5. Ciclo de vida del barrenador del banano.

EL HUEVO: Es de color crema y tiene forma cilíndrica. Miden 3.14 mm. de longitud y 1.1 mm. de diámetro. El periodo de incubación va de 3 a 8 días.

LA LARVA: Son de aspecto robusto de color blanco amarillento y apodas. Las larvas se alimentan del tejido de las vainas suculentas cavando extensos túneles que pueden alcanzar el tallo verdadero. Si las larvas emergen cuando la planta esta en etapa de pre-floración avanzada, la flor ascendente y el tallo floral puede ser dañados y consumidos dentro delseudotallo, lo que da como resultado la ausencia de la emergencia de la bellota que se puede podrir dentro delseudotallo. (Padmanaban et al, 2001). En plantaciones infestadas severamente, más del 20% de las plantas no florecen. La profundidad de los túneles excavados por las larvas varía entre 8 y 10 cms. Los túneles son extensos y pueden llegar hasta el pedúnculo de las frutas y a la región del cuello cerca de al rizoma. Las larvas pasan por cinco fases o instares. En la quinta fase la larva pasa por el estado de prepupa sin alimentarse y construye su capullo enrollando cortas piezas del tejido fibroso de las vainas alrededor de su cuerpo.

LA PUPA: Es libre y se encuentra dentro del capullo. Las tasas de desarrollo dependen altamente de los factores climáticos, siendo la duración del ciclo de vida más largo en el invierno que en verano. En laboratorio de huevo a adulto fue de 44 días.

Daños e importancia económica

Los adultos del barrenador del tallo del banano son atraídos por los compuestos volátiles desprendidos de las plantas de banano, la infestación generalmente empieza en plantaciones de cinco meses de edad. Los síntomas iniciales de la infestación son pequeños hoyos del tamaño de la cabeza de un alfiler en el seudotallo, aparición de fibras en las base de los pecíolos foliares, barrenadores adultos y exudación de una sustancia gomosa por los hoyos en el seudotallo. En etapas de alta infestación los tallos al cortarlos longitudinalmente, muestra extensos túneles tanto en las vainas foliares como en el tallo verdadero, la pudrición ocurre debido a una infección secundaria de patógenos y se desprende un olor desagradable. Cuando el tallo verdadero y el pedúnculo son perforados después de la floración, las frutas no se desarrollan adecuadamente, presentando deshidratación con maduración prematura del racimo.

La infestación del barrenador interfiere con la traslocación de nutrientes y agua, retarda el crecimiento y desarrollo y aumenta la susceptibilidad al vuelco que se asocia comúnmente con la infestación de nematodos.

La debilidad de seudotallo por los túneles puede dar como resultado su rompimiento por el viento o el peso del racimo maduro. Se estima que el barrenador del seudotallo causa de 10 a 90% de pérdidas del rendimiento, dependiendo de la etapa de desarrollo del cultivo y eficacia de manejo. La severidad de la pérdida es mayor cuando la infestación ocurre en una etapa vegetativa temprana (cinco meses de edad).

● Gusano Tornillo (*Castniomera Humboldti*)

Biología y Hábitos. Esta plaga es bastante limitante en zonas cálidas y húmedas generalmente hasta los 1.000 m.s.n.m. Los adultos son mariposas diurnas, que vuelan en las mañanas en grupos pequeños a una altura de un metro sobre el suelo. Sus alas anteriores son de color café oscuro con una banda blanca que las atraviesa diagonalmente y cinco manchas pequeñas en un solo grupo, hacia el extremo del ala. Las alas posteriores son de color café con un triángulo blanco en la parte posterior:



Figura 6. Ciclo de vida del gusano tornillo.

La hembra coloca sus huevos en pequeños grupos sobre la base de las calcetas cerca al punto de unión de la planta madre y los colinos, su ciclo de vida dura de 12 a 20 días, dependiendo de las condiciones de temperatura y humedad.

La larva es de color crema con cabeza marrón, áreas quitinizadas de color oscuro sobre el tórax y abdomen segmentado, dando la apariencia de un tornillo. Posee tres pares de patas verdaderas, cuatro pares de patas falsas y un par terminal. Al completar su desarrollo mide 7.5 cm de longitud y permanece en esta etapa de 60 a 90 días.

La pupa se forma en el sitio de unión del cormo y el seudotallo, se encuentra dentro de una cámara pupal construida con fibras de la planta, unidas por secreciones salivares de la larva. Mide 3.7 cm de largo, es de color café oscuro y perdura en este estado de 29 a 34 días.

Manejo. El control del Gusano Tornillo se realiza mediante la ejecución de labores culturales oportunas, principalmente el desguasque, deshoje, destronque inmediato y control de malezas. Para confirmar su presencia en el cultivo, se colocan sobre el suelo, trampas (canoas de guadua) cebadas con plátano maduro.

Plagas de las Hojas

Las plagas del follaje pocas veces producen daño de consideración, porque el plátano tolera defoliaciones hasta de 50% por una sola vez, antes de la aparición de la bellota. Estas plagas en la mayoría de los casos, son controladas por enemigos naturales como insectos biológicos (depredadores y parásitos, y microorganismos como virus y bacterias) y cambios en los factores ambientales. Algunas veces pueden crear alarma entre los agricultores y conducir a la aplicación innecesaria de insecticidas.

● Gusano Cabrito (*Opsiphanes sp.* y *Caligo sp.*)

Existen dos especies de Gusano Cabrito del plátano (*Opsiphanes sp.*) y Gusano Cabrito de la caña de azúcar (*Caligo sp.*), cuyas larvas causan daños muy similares. Se presentan sobre todo en lugares donde se realizan aplicaciones frecuentes de plaguicidas, debido a la reducción del control biológico natural, representado por insectos depredadores y parasitoides..

Biología y Hábitos. La especie más común es *Opsiphanes sp.*, cuyo adulto es una mariposa diurna de color café oscuro, cuerpo robusto y apariencia aterciopelada. Las alas anteriores presentan manchas amarillas.

La mariposa de *Caligo sp.* Es más grande que la de *Opsiphanes sp.*, sus alas anteriores son café oscuro con bandas amarillas anchas que las atraviesan. Las alas posteriores son café oscuro y en la base color ladrillo. Ambos adultos presentan manchas circulares en el lado interior de las alas a modo de ojos, las cuales son seis en *Opsiphanes sp.* y diez en *Caligo sp.*, siendo más grandes en esta última.

Los huevos de *Opsiphanes* son puestos en el envés de las hojas viejas o sobre las partes secas del seudotallo. Una hembra coloca entre 80 y 100 huevos esféricos de 1.5 mm de diámetro, estriados longitudinalmente y de color blanco cremoso; en este estado permanecen 6 días.

La larva se caracteriza por tener cuernecillos quitinizados en la cabeza y dos apéndices en el extremo abdominal. Se localiza en el envés de las hojas donde consume el área foliar, dejando mordeduras irregulares en el borde de la hoja. Las larvas se encuentran extendidas e inmóviles a un lado de las nervaduras centrales y envueltas en un tejido sedoso que secretan.



Figura 7. Ciclo de vida del gusano cabrito.

La pupa es café claro, con dos puntos dorados en cada lado y se encuentra suspendida en el envés de las hojas y en el seudotallo, durante 12 a 15 días.

El ciclo de vida del *Opsiphanes* sp., tiene una duración en estado larval de 30 días, en estado pupal de 13 días y como adulto de 20 a 25 días.

Manejo. Estas plagas poseen un buen control natural (avispas y moscas), y no es necesario aplicar insecticidas. Sin embargo, se recomienda recolectar y destruir pupas y larvas para ser depositados en fosas con tapa de malla, con el fin de recuperar el control biológico como son los parasitoides de estos dos estados; realizar oportunamente el deshoje, destroncar inmediatamente y controlar arvenses.

● Gusano Canasta (*Oyketicus* sp.)

Esta plaga así como otros insectos comedores de hojas, como el Gusano Monturita (*Sibine* sp.), el Gusano Peludo (*Antichloris* sp.) y el Gusano Araña (*Phobetrion* sp.), se presentan ocasionalmente en bajas poblaciones y preferiblemente más en plátano que en banano. Todas estas plagas poseen un buen control biológico. Su manejo se fundamenta en mantener la frecuencia de los deshojes.



Figura 8. Gusano canasta.

Plagas del Fruto

El daño es ocasionado por los adultos de los insectos al alimentarse de los frutos, produciendo en la cáscara raspaduras, roeduras y mordeduras, que afectan su presentación. Su presencia es esporádica por focos y generalmente es debida a cambios climáticos, especialmente cuando existen veranos prolongados.

● **Morrocoyita del Fruto (*Colaspis sp.*)**



Figura 9. Ciclo de vida de la morrocoyita.

Es considerada la principal plaga de los frutos de plátano, en zonas dedicadas a la exportación o a mercados especializados.

Biología y Hábitos. El adulto mide entre 5 y 8 mm de longitud, es un cucarrón de forma oval, su color varía de verde castaño a negro, según la especie, y generalmente con visos metálicos. En este estado se alimenta de la corteza de los frutos tiernos, haciendo roeduras alargadas de un milímetro de profundidad entre las aristas del fruto (FOTO).

El adulto permanece en el fruto, los otros estados como huevos, larvas y pupas, se desarrollan en el suelo y se alimentan principalmente de raíces de plantas gramíneas, su ataque es muy frecuente en zonas cálidas.

● **Mapaitero o Tierrera (*Trigona sp.*)**



Figura 10. Daño en fruto de la Trigona sp.

Biología y Hábitos. El adulto es una pequeña abeja negra, de alas café oscuro y cuerpo densamente cubierto de vellos cortos y finos. Tiene hábitos gregarios y se presenta en focos con mayor frecuencia en plantaciones establecidas cerca a zonas boscosas. El daño lo hace el adulto al realizar roeduras circulares en las aristas de los dedos jóvenes; el látex que brota de la herida mancha la fruta al secarse, demeritando su calidad (FOTO).

Todos los estados inmaduros se encuentran en nidos, localizados en árboles o cavidades cercanas a arboledas o bosques.

● Trips (*Frankiniela parvula*)



Figura 11. Daño ocasionado por trips.

El daño del insecto se presenta en frutos jóvenes (dos semanas), cuando sale la inflorescencia y antes del embolso del racimo. Forman pequeñas protuberancias circulares en cualquier parte del fruto afectando sustancialmente la calidad para mercados especializados y puede ser un agente indirecto del amarilleamiento prematuro del fruto.

Medidas de Manejo de las Plagas del Fruto

Se debe mantener un monitoreo a través de una vigilancia constante del racimo, especialmente en el momento en que los dedos se hacen visibles y en las épocas de verano, donde la población de adultos de *Colaspis* sp., *Trigona* sp. y Trips son más abundantes. Para el manejo integrado, se deben llevar a cabo todas las prácticas culturales que mejoren las condiciones de la plantación y que a la vez sean desfavorables a la presencia y ataque de estas plagas, como son: el buen control de arvenses, la fertilización y control de nidos alrededor del bosque o árboles de sombra especialmente para el caso de la avispa (*Trigona*). En última instancia para casos extremos en fruta de exportación, el daño causado por estos insectos se previene embolsando los racimos con bolsas impregnadas de Clorpirifos (Dursban) al 1%.

BIBLIOGRAFÍA

- ABERA, A. M. K.; GOLD, C. S. and KIAMANYWA, S. 1999. Timing and distribution of attack by the banana weevil (*Coleoptera: Curculionidae*) in East African highland banana (*Musa spp.*). *Fla. Entomol.* 82, 61-641.
- ALPIZAR, D.; FALLAS, M.; OEHLSCHLAGER, A. C.; GONZÁLEZ, L. and JAARAMAN, S. 1999. Pheromone-based mass trapping of the banana weevil, *Cosmopolites sordidus* (German) and the West Indian sugarcane weevil *Metamasius hemipterus* L. (*Coleoptera: Curculionidae*) in plantain and banana. In: *Memorias XIII Reunión ACORBAT*, 23-27. November 1998. Guayaquil, Ecuador. pp. 515-38.
- ANDERSON, R.S. 2003. Neotropical Dryophthoridae: Redescrición del género *Melchus* Lacordaire con la descripción de *Daisy Anderson*, del nuevo género, y de siete nuevas especies (coleóptero: Curculionidae). *El boletín* 57:413 - 432 de *Coleopterists*
- ARAVAZU, L. F.; ARCILA, M. I.; BOLAÑOS, M. M.; CASTELLANOS, P. A.; CASTRILLÓN, C.; PÉREZ, J. C.; RODRÍGUEZ, J. L. y VALENCIA, J. A. 2000. Manejo integrado del cultivo de plátano. *Manual Técnico*. CORPOICA, Manizales-Colombia. 80 pp.
- ARAVAZU H., F. y VALENCIA M., J. 2001. La semilla de plátano como base para el manejo de Moko y Picudo negro. En: *Memorias Seminario-Taller "Manejo Integrado de Sigatoka, Moko y Picudo negro del plátano en el Eje Cafetero"*. Mayo 24 y 25. Armenia, Colombia. pp. 8-11.
- ARAVAZU, L. F.; MUÑOZ, C. I.; CASTELLANOS, P. A.; CASTRILLÓN, C.; BOLAÑOS, M. M.; ARCILA, M. I.; VALENCIA, J. A.; PÉREZ, J. C.; RODRÍGUEZ, J. L.; LUCAS, J. C. y DIAZ, L. B. 2001. Capacitación y transferencia de tecnología para contribuir al mejoramiento del agronegocio del plátano en los Departamentos del Quindío y Valle del Cauca. *CORPOICA, Manizales-Colombia*. 130 pp.

ARANZAZU, L. F.; VALENCIA, J. A.; ZULUAGA, L. E.; CASTRILLÓN, C.; CASTELLANOS, P. A.; BOLAÑOS, M. M.; ARCILA, M. I.; MUÑOZ V, C. I. 2003. Validación y ajuste de tecnología para el manejo integrado de las Sigatocas Amarilla y Negra del cultivo de plátano, en el eje cafetero, bajo la modalidad de parcelas en coautoría con productores e instituciones. CORPOICA. Manizales. 73 pp.

ARIAS, M de L.; ALVAREZ, V y VIVAS, L. 1998. Control biológico de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius* sp. con *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, en plátano. En: XIII Reunión ACORBAT. Guayaquil (Ecuador). pp. 508-515.

ARLEU R. J. and NETO S. S. 1984. Broca da bananeira *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae). Turrialba (Costa Rica) 34: 359-367.

ARROJAVE, F. P. 1985. Control del picudo negro *Cosmopolites sordidus* Germar, en semilla vegetativa de plátano (*Musa AAB Simmonds*), 112 pp. Tesis, Ing Agr. Universidad de Caldas, Colombia.

BELALCAZAR, C. S. 1991. El cultivo del plátano en el trópico. Armenia. ICA-Comitecafé Quindío. CIID-INIBAP Manual de asistencia técnica. 376 p.

BUDENBERG, W. J. and NDIEGE, I.O. 1991. Volatile semiochemicals of the banana weevil *Cosmopolites sordidus*. In: C. S. GOLD and B. Gemmill (eds) *Biological and Integrated Control of Highland Banana and Plantain Pests and Diseases. Proceedings of a Research Coordination Meeting*. pp 75-86.

CÁRDENAS, R. and ARANGO, L. G. 1987. Control del picudo negro *Cosmopolites sordidus* (Germar 1824) del plátano *Musa AAB (Simmonds)* mediante prácticas culturales. *Cenicafé* 38, 50-61.

CASTAÑERA, P.; ORTEGO, F.; MONTESDEOCA, M.; CARNERO, H. A. 2002. Métodos alternativos para el control de picudo negro de la platanera *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae). En: Resúmenes de los trabajos presentados durante la I Reunión. Grupo de trabajo en Picudo Negro PROMUSA. Tenerife, Islas Canarias, marzo 2 de 2002. *INFOMUSA* Vol. 11, No. 1.

CASTINEIRAS, A. and PONCE, E. 1991. Efectividad de la utilización de *Pheidole megacephala* (Himenóptera: Formicidae) en la lucha biológica contra *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae). *Prof. Plant.* 1(2), 15-21.

CASTRILLÓN, C. 1983. Evaluación de dos tipos de trampas "Disco de Cepa" en plátano, en el departamento de Risaralda. X Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. SOCOLEN. Resumen Bogotá. D.C. 65 p.

CASTRILLÓN, C. 1985. Efectividad de tres insecticidas contra el Picudo Negro del plátano (*Cosmopolites sordidus* Germar) en trampas "Disco de Cepa Modificado". En: *Memorias Primer Simposio Internacional sobre Sanidad Vegetal del Area Andina*. IICA. Bucaramanga. 17 p.

CASTRILLÓN C., J. G. HERRERA. 1986. Banano de y rayudo del plátano y del negro de los picudos de Los. ICA-Inforna, Abril- Mayo-Junio. 4 P.

CASTRILLÓN, C. 1987. Reconocimiento del Picudo Negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) del plátano en el departamento del Quindío. En: ICA Inforna. 21 (2). Armenia. pp. 16-21.

CASTRILLÓN, C. 1988. Efecto del *Primmiphos Ethyl* sobre adultos del Picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) (Coleoptera curculionidae) en plátano Dominico hartón (*Musa AAB Simmonds*). En: Resúmenes XV Congreso Colombiano de Entomología "SOCOLEN". Manizales. 76 p.

CASTRILLÓN, C. 1989. Plagas del cultivo del Plátano. En: *curso de actualización sobre problemas sanitarios en plátano*. ICA. CRECED Magdalena Medio Caldense. PNR. Plan Nacional de Rehabilitación. La Dorada. 54 p.

CASTRILLÓN, C. 1991. Control Químico del Picudo del Plátano (*Cosmopolites sordidus* Germar) dentro de un Programa de Manejo Integrado. pp. 147-154. En: *Memorias Segundo Seminario de Actualización sobre el Cultivo del Plátano*. ICA, FEDERACAFÉ, ASÓCIA y Universidad de Caldas. Manizales.

CASTRILLÓN, C. 1991. Manejo del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) en plátano y banano de la zona cafetera de Colombia. ACORBAT. *Memorias IX. Maracaibo (Venezuela)*, septiembre 24-29 de 1989, 349-62.

CASTRILLÓN, C. 1996. Manejo Integrado del Picudo Negro del Plátano con énfasis en la utilización de entomopatógenos. En: Resúmenes XXIII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN. Cartagena. 87 p.

CASTRILLÓN, C. 1998. Manejo integrado del picudo negro del plátano, con énfasis en el uso de microbiológicos. ACORBAT. *Memorias XII reunión*. Santo Domingo. República Dominicana. Octubre 27-noviembre 2 de 1996. pp 245-255.

CASTRILLÓN, C. 2000. Distribución de las especies de Picudo del plátano y evaluación de sus entomopatógenos nativos en el departamento de Risaralda. CORPOICA-Comité de Cafeteros de Risaralda - UMATA departamento de Risaralda. Manizales. 72 p.

CASTRILLÓN, C. 2001. Importancia Económica, Etiología y Manejo Integrado del Picudo Negro del Plátano. En: *Manejo Integrado de Sigatocas, Moko y Picudo Negro del Plátano, en el Eje Cafetero*. CORPOICA-Comité de Cafeteros del Quindío-UMATA-SENA Regional Quindío. Armenia. pp. 2 - 7.

CASTRILLÓN, C.; VALENCIA, J. A. y URREA, C. F. 2002. Reacción de diferentes materiales del Banco de Germoplasma de Musáceas al ataque de Picudo negro *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae). En: *Memorias XV Reunión Internacional ACORBAT. Cartagena de Indias. Colombia. pp. 90-97.*

CASTRILLÓN, C.; BOTERO, M. J.; URREA, C. F.; CARDONA, J. E.; ZULUAGA, L. E.; MORALES, H.; ALZATE, G. 2002. Potencial del hongo nativo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, como un componente de manejo integrado del Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en Colombia: En: *Memorias XV Reunión Internacional ACORBAT. Cartagena de Indias. Colombia. pp. 278-283.*

CASTRILLÓN, C.; URREA, C. F.; ZULUAGA, L. E.; MORALES, H.; ALZATE, G. 2005. Manejo biocultural del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) en plátano "Dominico hartón" (*Musa AAB*) con el uso de BAUVERIL R (*Beauveria bassiana*) (Bals.) Vuill. En: *Memorias II Seminario Internacional sobre producción, comercialización e industrialización de plátano. Manizales. Colombia. pp. 168-175.*

CASTRILLÓN, C.; 2007. Los picudos del plátano y banano. Uso de entomopatógenos como una de las estrategias dentro de un plan de manejo integrado. En: *Memorias XXXIV Congreso de entomología. Sociedad Colombiana de Entomología. Cartagena de Indias. Colombia. pp. 51-67*

CERDA, H.; LÓPEZ, A.; FERNÁNDEZ, G.; SÁNCHEZ, P. and JAFFE, K. 1994. Etología y control del gorgojo negro del plátano *Cosmopolites sordidus* Germar (1824) (Coleoptera: Curculionidae). I. conducta olfativa frente a semi-químicos de la planta huésped. ACORBAT: Mem. XI, 359-75.

CLAUSEN, C. P. 1978. Introduced parasites and predators of arthropod pest and weeds: a word review. US Dept. Agr. Handbook. pp. 480-545.

GALLEGO, L. 1956. El picudo o taladrador del plátano y del abacá, *Cosmopolites sordidus* (Germar). Rev. Facul. Nac. Agron. 18, 65-72.

GARCÍA, F.; GÓMEZ, J. E. and BELALCAZAR, S. 1994. Manejo biológico y cultural de *Cosmopolites sordidus* (Germar) en plátano. ACORBAT. Mem. XI, 385-95.

GARCÍA del P. F. 2002. Nematodos entomopatógenos para el control de las plagas de insectos. Perspectivas para el control de *Cosmopolites sordidus*. En: *Resúmenes de los trabajos presentados durante la I. Reunión Grupo de Trabajos en Picudo negro, PROMUSA, Tenerife -Islas Canarias. INFOMUSA Vol 11, No. 1. p.9.*

GOLD, C. S. and GEMMILL, B. 1991. Biological and Integrated Control of Highland Banana and Plantain Pest and Diseases. Proceedings of a Research Coordination Meeting. 455 pp. Cotonou, Benin: IITA.

GOLD, C. S.; SPEIJER, P. R.; KARAMURA, E. B. and RUKAZAMBUKA, N. D. 1994a. Assessment of banana weevils in East African highland banana systems and strategies for control. In R. V. Valmayor, R. G. Davide, J. M. Stanton, N. L. Treverrow and V. N. Roa (Eds) Proceedings of Banana Nematode/Borer Weevil Conf. Kuala Lumpur, 18-22 April 1994, pp. 170-90. Los Bananas, Philippines.

GOLD, S. C. and BAGABE, M. I. 1997. Banana weevil, *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera, Curculionidae), infestation of cooking and beer bananas in adjacent stands in Uganda. Afr. Entomol. 5, 103-8.

GOLD, C. S. 1988. Manejo integrado de plagas del gorgojo del banano, con énfasis en África Oriental. En: *Producción de banano orgánico y/o ambientalmente amigable. Memorias del Taller Internacional realizado en EARTH, Guácimo, Costa Rica, julio 27-29. pp. 152-172.*

GOLD, C. S. 1998b. Integrated pest management of banana weevil with emphasis on East Africa. In: F. Rosales, S. C. Tripon and J. Cerna (Eds) Proc. Int. Workshop Org. Environ. Friend. Banana Prod. Proc. Workshop Int. Network Improv. Banana Plantain, Guacimo, Costa Rica, July 27 - 29, 1998, pp. 145-163. Montpellier, France: INIBAP.

GOLD, C. S.; NIGHT, G.; ABERA, A. and SPEIJER, P. R. 1998a. Hot-water treatment for control of banana weevil, *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) in Uganda. Afr. Entomol. 6, 215-21.

GOLD, C. S.; RUKAZAMBUKA, N. D. T. R.; KARAMURA, E. B.; NEMEYE, P. and NIGHT, G. 1999d. Recent advances in banana weevil biology, population dynamics and pest status with emphasis on East Africa. In: E. Frison, C. S. Gold E. B. Karamura and R. A. Sikora (Eds) Mobilizing IPM for Sustainable Banana Production in Africa. Proceedings of a Workshop on Banana IPM, Nelspruit, South Africa, 23-28 November 1998, Montpellier, France. INIBAP pp. 33-50.

GOLD, C. S.; PEÑA, J. E. and KARAMURA, E. B. 2003. Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). *Integrated Pest Management Review* 6:79-155. Netherlands.

GOVENDER, P. y A. VILJOEN. 2002. Biología y manejo del picudo negro del banano (*Cosmopolites sordidus*) en África del Sur. En: *Resúmenes de los trabajos presentados durante la I. Reunión Grupo de Trabajos en Picudo negro, PROMUSA, Tenerife -Islas Canarias. INFOMUSA Vol. 11, No. 1. p.8.*

- GRISALES, L. F.; LESCOTT, T. 1999. Encuesta diagnóstico multifactorial sobre plátano en la zona cafetera central de Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Centro Nacional de Investigaciones de Café "Pedro Uribe". Boletín Técnico No. 18. 35 p.
- KEHE, M. 1988. Le charancon du bananier (*Cosmopolites sordidus*) les acquis et les perspectives de la recherche: Contribution de l'IRFA-CIRAD/Cote d'Ivoire. In: *Nematodes and the Borer Weevil in Bananas: Proceedings of a Workshop*, 7-11 December 1987, Bujumbura, Burundi. Montpellier: INBAP. pp. 47-53.
- KIGGUNDU, A.; VUYLSTEKE, D. and GOLD, C. S. 1999. Recent advances in host plant resistance to banana weevil, *Cosmopolites sordidus* Germar. In: E. Frison, C. S. Gold, E. B. Karamura and R. A. Sikora (eds) *Mobilizing IPM for Sustainable Banana Production in Africa. Proceedings of a Workshop on Banana IPM*, 23-28 November 1998, Nelspruit, South Africa. pp. 87-96. Montpellier, France. INBAP.
- LEMAIRE, L. 1996. Les relations semiochimiques chez le charancon *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae) et la resilience de sa plante-hôte, le bananier, 268 pp. Ph.D. thesis. University of Montpellier, France.
- MANZUR M. D.; 2001. Propagación masiva in situ del híbrido de plátano FHIA 20 utilizando benzilaminopurina. Montpellier, Francia. INFOMUSA Vol. 10. No. 1. pp. 3-4.
- MEDINA, G.; GARCÍA, T. and MARTORELL, L. 1975. Preliminary screening of pesticides for control of banana roots borer, *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae). J. Agric. Univ. PR 59, 79-81.
- MEDINA, G. S.; FRANQUI, R. 2000. El picudo del guineo y plátano, *Cosmopolites sordidus* (Germar). Biología, control y bibliografía entomológica en Puerto Rico. (Coleoptera: Curculionidae). En: XI Reunión ACORBAT. San José (Costa Rica). 15 p.
- NANKINGA, C. M. and OGENGA-LATIGO, M. W. 1996. Effect of method of application on the effectiveness of *Beauveria bassiana* against the banana weevil, *Cosmopolites sordidus*. Afr. J. Plant Prot. 6, 12-21.
- NANKINGA, C. M.; MOORE, D.; BRIDGE, P. and GOWEN, S. 1999. Recent advances in microbial control of banana weevil. In: E. Frison, C. S. Gold, E. B. Karamura and R. A. Sikora (eds) *Mobilizing IPM for Sustainable Banana Production in Africa. Proceedings of a Workshop on Banana IPM*, Nelspruit, South Africa, 23-28 November 1998, Montpellier, France. INBAP. pp. 73-85.
- NDIEGE, I. O.; BUDENBERG, W. J.; LWANDE, W. and HASSANALI, A. 1991. Volatile components of banana pseudostem of a cultivar susceptible to the banana weevil. *Phytochemistry* 30, 3929-3930.
- NDIEGE, I. O.; BUDENBERG, W. J.; OTIENO, D. O. and HASSANALI, A. 1996. 1, 8 Cinole: Un atrayente para el picudo del banano *Cosmopolites sordidus*. *Phytochemistry (USA), ENG (Res. ENG)* Vol. 42, (2), 369-371. En: MUSARAMA. Boletín Bibliográfico.
- PADILLA, C. A.; GARCÍA del P. F.; LÓPEZ, L. V. y CARNERO, H. A. 2002. Métodos alternativos de control del picudo negro de la platanera. En: Resúmenes de los trabajos presentados durante la I. Reunión Grupo de Trabajos en Picudo negro, PROMUSA, Tenerife -Islas Canarias. INFOMUSA Vol. 11, No. 1. p.12.
- PADMANABAN B., P. SUNDARARAJU & S. SATHIAMOORTHY. 2001. Incidence of banana pseudostem borer, *O. longicollis* Oliv. (Coleoptera: Curculionidae) in banana peduncle. *Indian J. Entomology* 63(2).
- PAVIS, C. and LEMAIRES, L. 1997. Resistance of *Musa* germplasm to the banana weevil borer, *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae): A review. *Infomusa* 6, 3-9.
- PULIDO, J. 1982. Estudios sobre *Cosmopolites sordidus* Germar: Plaga del plátano. Congreso Socolen, Colombia, p. 37.
- ROCHE, R. 1975. Comunicación preliminar sobre la hormiga *Tetramorium guineense* para el control biológico del picudo negro del plátano. *Rev. Agríc. (Cuba)* 8, 35-7.
- RÍOS, J. C.; SOTO, A.; CASTRILLÓN, C. 2002. Evaluación de *Beauveria bassiana* (Bals) VUILL en formulación comercial y artesanal para el manejo de picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) en plátano. En: XV Reunión Internacional ACORBAT. Cartagena de Indias. Colombia. pp. 284-289.
- SIMMONDS, N. W. 1966. *Bananas*, 512 pp. London: Longmans Press.
- ZIMMERMAN, E. C. 1968. The *Cosmopolites* banana weevils (Coleoptera: Curculionidae; Rhynchophorinae). *Pacific Insects* 10, 295-299.